Friedrich Wilhelm Joseph von Schellings

sämmtliche Werke.

Erste Abtheilung.

Zweiter Band.

Stuttgart und Augsburg.

J. G. Cotta'scher Verlag.

1857.

Friedrich Wilhelm Joseph von Schellings

sämmtliche Werke.

1797. 1798.

Stuttgart und Augsburg.

J. G. Cotta'scher Verlag.

1857.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Vorwort des Herausgebers.

Der chronologischen Ordnung gemäß folgen hier die ersten naturphilosophischen Schriften Schellings, die Ideen zu einer Philosophie der Natur und die Schrift von der Weltseele. Zwar beide Schriften sind, die eine vermöge der Zusätze, welche in der zweiten Auflage zu jedem Abschnitt hinzugekommen sind, die andere durch die den späteren Ausgaben vorangesetzte Abhandlung über das Ideale und Reale in der Natur, nicht bloß Dokumente der ersten Anfänge der Naturphilosophie: sie sind durch diese Erweiterungen zugleich, so zu sagen, zu Programmen der späteren Ausführung des absoluten Standpunktes geworden. Es hätte sich deßhalb sogar fragen lassen, ob man nicht, da die strenge chronologische Reihenfolge durch diese spätere Gestalt jener Schriften immerhin durchkreuzt wird, das im Jahre 1800 erschienene System des transscendentalen Idealismus, die sachliche Anordnung mit der chronologischen verbindend, den naturphilosophischen Schriften in der neuen Gesammtausgabe vorausgehen lassen sollte. In der That konnte dafür selbst eine in der Einleitung in die Philosophie der Mythologie Seite 370 enthaltene Aeußerung über die Bedeutung des genannten Systems zu sprechen scheinen. Allein diese Aeußerung sagt nur, daß im System des transscendentalen Idealismus der von Fichte sich

herschreibende Idealismus (der aber nun bereits den „Idealismus der Natur“ neben sich hatte) zur „völlig objektiven Darstellung“ gebracht worden, daß also jenes System insofern, d. h. unter dem Gesichtspunkt oder in der Linie des („relativen“) Idealismus, sowie als System das Nächste nach Fichte gewesen sey: was aber nicht ausschließt, daß die Vollendung desselben seinem Urheber doch selbst erst nach den vorausgegangenen naturphilosophischen Arbeiten, zu welchen auch der Entwurf gehörte, möglich geworden war, oder wenigstens, daß diese erst ihn veranlaßten, die idealistische Richtung vollständig durchzuführen und insofern mit ihr abzuschließen (man vergleiche im System des transscendentalen Idealismus S. 7 die Note). Noch mehr aber ist es gewiß und in der Anmerkung zu der oben bezeichneten Stelle der Einleitung in die Philosophie der Mythologie, sowie in den Ideen selbst (s. unten S. 240), am deutlichsten jedoch im Kritischen Journal Band 1, Heft 1, S. 27 (vergl. mit Zeitschrift für speculative Physik I, 2, S. 87, sowie mit Neue Zeitschrift I, 2, S. 31) ausgesprochen, daß das System des transscendentalen Idealismus es war, was den unmittelbaren wissenschaftlichen Uebergang zum Identitätssystem vermittelte, und eben dieser Umstand verbietet, dasselbe etwa den ersten naturphilosophischen Schriften voranzustellen, wenn es auch in anderer (materieller) Beziehung an das Frühere idealistischen Inhalts sich anschließen würde.

Erscheint somit das Festhalten an der chronologischen Ordnung als gerechtfertigt, so bleibt nur übrig zu bemerken, daß auch die Behandlung der Varianten die gleiche geblieben ist.

Eßlingen, im April 1857.

K. F. A. Schelling.

Inhalt.

Ideen

zu einer

Philosophie der Natur

als

Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft.

1797.

Zweite Auflage 1803.

Vorrede zur ersten Auflage[1].

Was als reines Resultat der bisherigen philosophischen Untersuchungen unseres Zeitalters übrig bleibt, ist kürzlich Folgendes: „Die bisherige theoretische Philosophie (unter dem Namen Metaphysik) war eine Vermischung ganz heterogener Principien. Ein Theil derselben enthielt Gesetze, welche zur Möglichkeit der Erfahrung gehören (allgemeine Naturgesetze), ein anderer Grundsätze, die über alle Erfahrung hinausreichen (eigentlich metaphysische Principien)."

„Nun ist aber ausgemacht, daß von den letzteren in der theoretischen Philosophie nur ein regulativer Gebrauch gemacht werden kann. Was uns allein über die Erscheinungswelt erhebt, ist unsere moralische Natur, und Gesetze, die im Reich der Ideen von konstitutivem Gebrauch sind, werden eben damit praktische Gesetze. Was also bisher in der theoretischen Philosophie Metaphysisches war, bleibt künftig einzig und allein der praktischen überlassen. Was für die theoretische Philosophie übrig bleibt, sind allein die allgemeinen Principien einer möglichen Erfahrung, und anstatt eine Wissenschaft zu seyn, die auf Physik folgt (Metaphysik), wird sie künftig eine Wissenschaft seyn, die der Physik vorangeht".

Nun zerfällt aber theoretische und praktische Philosophie (die man zum Behuf der Schule etwa trennen kann, die aber im menschlichen

[1] Der Titel der ersten Auflage lautete: „Ideen zu einer Philosophie der Natur." Der Beisatz: „Als Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft" ist in der zweiten Auflage hinzugekommen.

Ideen

zu einer

Philosophie der Natur

als

Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft.

1797.

Zweite Auflage 1803.

Vorrede zur ersten Auflage[1].

Was als reines Resultat der bisherigen philosophischen Untersuchungen unseres Zeitalters übrig bleibt, ist kürzlich Folgendes: „Die bisherige theoretische Philosophie (unter dem Namen Metaphysik) war eine Vermischung ganz heterogener Principien. Ein Theil derselben enthielt Gesetze, welche zur Möglichkeit der Erfahrung gehören (allgemeine Naturgesetze), ein anderer Grundsätze, die über alle Erfahrung hinausreichen (eigentlich metaphysische Principien)."

„Nun ist aber ausgemacht, daß von den letzteren in der theoretischen Philosophie nur ein regulativer Gebrauch gemacht werden kann. Was uns allein über die Erscheinungswelt erhebt, ist unsere moralische Natur, und Gesetze, die im Reich der Ideen von konstitutivem Gebrauch sind, werden eben damit praktische Gesetze. Was also bisher in der theoretischen Philosophie Metaphysisches war, bleibt künftig einzig und allein der praktischen überlassen. Was für die theoretische Philosophie übrig bleibt, sind allein die allgemeinen Principien einer möglichen Erfahrung, und anstatt eine Wissenschaft zu seyn, die auf Physik folgt (Metaphysik), wird sie künftig eine Wissenschaft seyn, die der Physik vorangeht".

Nun zerfällt aber theoretische und praktische Philosophie (die man zum Behuf der Schule etwa trennen kann, die aber im menschlichen

[1] Der Titel der ersten Auflage lautete: „Ideen zu einer Philosophie der Natur." Der Beisatz: „Als Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft" ist in der zweiten Auflage hinzugekommen.

Geiste ursprünglich und nothwendig vereinigt sind) in die reine und angewandte.

Die reine theoretische Philosophie beschäftigt sich bloß mit der Untersuchung über die Realität unseres Wissens überhaupt; der angewandten aber, unter dem Namen einer Philosophie der Natur, kommt es zu, ein bestimmtes System unseres Wissens (d. h. das System der gesammten Erfahrung) aus Principien abzuleiten.

Was für die theoretische Philosophie die Physik ist, ist für die praktische die Geschichte, und so entwickeln sich aus diesen beiden Haupttheilen der Philosophie die beiden Hauptzweige unseres empirischen Wissens.

Mit einer Bearbeitung der Philosophie der Natur, und der Philosophie des Menschen hoffe ich daher die gesammte angewandte Philosophie zu umfassen. Durch jene soll die Naturlehre, durch diese die Geschichte eine wissenschaftliche Grundlage erhalten.

Die vorliegende Schrift soll nur der Anfang einer Ausführung dieses Plans seyn. Ueber die Idee einer Philosophie der Natur, die dieser Schrift zu Grunde liegt, werde ich mich in der Einleitung erklären. Ich muß also erwarten, daß die Prüfung der philosophischen Principien dieser Schrift von dieser Einleitung ausgehe.

Was aber die Ausführung betrifft, so sagt der Titel schon, daß diese Schrift kein wissenschaftliches System, sondern nur Ideen zu einer Philosophie der Natur enthält. Man kann sie als eine Reihe einzelner Abhandlungen über diesen Gegenstand betrachten.

Der gegenwärtige erste Theil dieser Schrift zerfällt in zwei Theile, den empirischen und den philosophischen. Den ersten voranzuschicken hielt ich für nothwendig, weil in der Folge der Schrift sehr oft auf die neueren Entdeckungen und Untersuchungen der Physik und Chemie Rücksicht genommen wird. Dadurch entstand aber die Unbequemlichkeit, daß manches zweifelhaft bleiben mußte, was ich erst späterhin aus philosophischen Principien entscheiden zu können glaubte. Ich muß also wegen mancher Aeußerungen des ersten Buchs auf das zweite (vorzüglich das achte Kapitel) verweisen. In Ansehung der jetzt zum Theil noch streitigen

Fragen über die Natur der Wärme und die Phänomene des Verbrennens, befolgte ich den Grundsatz, in den Körpern schlechterdings keine verborgene Grundstoffe zuzulassen, deren Realität durch Erfahrung gar nicht dargethan werden kann. In alle diese Untersuchungen über Wärme, Licht, Elektricität u. s. w. hat man neuerdings mehr oder weniger philosophische Principien eingemengt, ohne sich übrigens von dem empirischen Boden zu entfernen, die der experimentirenden Naturlehre an und für sich schon fremd und gewöhnlich noch so unbestimmt sind, daß daraus unausbleibliche Verwirrung entsteht. So wird mit dem Begriff von Kraft jetzt häufiger als je in der Physik gespielt, besonders seitdem man an der Materialität des Lichts u. s. w. zu zweifeln anfieng; hat man doch schon einigemale gefragt, ob nicht die Elektricität vielleicht Lebenskraft seyn möchte. Alle diese vage, in die Physik widerrechtlich eingeführten Begriffe, mußte ich, da sie nur philosophisch zu berichtigen sind, im ersten Theil dieser Schrift in ihrer Unbestimmtheit lassen. Sonst habe ich mich in diesem Theil immer in den Grenzen der Physik und Chemie zu halten — also auch ihre Bildersprache zu sprechen gesucht. — Im Abschnitt vom Licht (S. 85 ff.) wollte ich vorzüglich zu Untersuchungen über den Einfluß des Lichts auf unsere Atmosphäre Veranlassung geben. Daß dieser Einfluß nicht bloß mechanischer Art sey, ließe sich schon aus der Verwandtschaft des Lichts mit der Lebensluft schließen. Weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand könnten vielleicht selbst über die Natur des Lichts und seiner Fortpflanzung in unserer Atmosphäre nähere Aufschlüsse geben. Die Sache ist doppelt wichtig, da wir jetzt zwar die Mischung der atmosphärischen Luft kennen, aber nicht wissen, wie die Natur dieses Verhältniß heterogener Luftarten, der zahllosen Veränderungen in der Atmosphäre ungeachtet, beständig zu erhalten weiß. Was ich darüber im Abschnitt von den Luftarten gesagt habe, reicht bei weitem nicht hin, hierüber vollkommen Aufschluß zu geben. Die von mir vorgetragene und mit Beweisen unterstützte Hypothese über den Ursprung der elektrischen Erscheinungen wünschte ich um so mehr geprüft zu sehen, da sie, wenn sie wahr ist, ihren Einfluß noch weiter (z. B. auf Physiologie) erstrecken muß.

Der philosophische Theil dieser Schrift betrifft die Dynamik als Grundwissenschaft der Naturlehre, und die Chemie als Folge derselben. Der nächstfolgende Theil wird die Principien der organischen Naturlehre oder sogenannten Physiologie umfassen [1].

Aus der Einleitung wird man sehen, daß mein Zweck nicht ist, Philosophie auf Naturlehre anzuwenden. Ich kann mir kein betrübteres Taglöhnergeschäft denken als eine solche Anwendung abstrakter Principien auf eine bereits vorhandene empirische Wissenschaft. Mein Zweck ist vielmehr, die Naturwissenschaft selbst erst philosophisch entstehen zu lassen, und meine Philosophie ist selbst nichts anders als Naturwissenschaft. Es ist wahr, daß uns Chemie die Elemente, Physik die Sylben, Mathematik die Natur lesen lehrt; aber man darf nicht vergessen, daß es der Philosophie zusteht, das Gelesene auszulegen.

[1] Dieser Satz lautete im ersten Abdruck dieser Vorrede: „Der nächstfolgende Theil wird die allgemeine Bewegungslehre, Statik und Mechanik, die Principien der Naturlehre, der Theologie und Physiologie umfassen". Man vergl. die Anmerkung S. 337.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Diese Schrift, welche hier in einer neuen Ausgabe erscheint, hatte die fortdauernde Nachfrage ohne Zweifel hauptsächlich dem Umstande zu verdanken, daß sie die ersten Ideen und Studien des Verfassers zur Naturphilosophie enthielt. Seitdem hat diese Wissenschaft nach außen durch die Bereicherungen, welche ihr durch einige treffliche Köpfe zu Theil geworden sind, sowie durch Anwendung auf fast alle Zweige der Naturlehre an objektivem Umfang gewonnen; nach innen ist, wie ich voraussetzen zu dürfen glaube, ihr Verhältniß zur Philosophie überhaupt entschieden worden. Um so größer mußte das Bestreben seyn, die Mängel der früheren Erscheinung dieser Schrift, welche mir vielleicht am wenigsten unbekannt bleiben konnten, in der späteren so viel möglich aufzuheben.

Zu diesem Ende sind nicht nur in dem Text der ersten Ausgabe die nöthig scheinenden Verbesserungen gemacht, sondern es ist auch versucht worden, durch Zusätze zu jedem Kapitel den gegenwärtigen Grad der Vollendung der Wissenschaft zu bezeichnen und die späteren Früchte mit den Keimen der ersten Anlage zu verknüpfen. Hiebei wurde die zwiefache Rücksicht beobachtet, den Freunden der Philosophie in dem Zusatz zur Einleitung, und zerstreut in den übrigen, den durch fortgesetzte Ausbildung erreichten Stand der Naturphilosophie in ihrer Beziehung auf Spekulation überhaupt darzulegen, den Naturforschern aber, welche dieser Schrift vor meinen andern noch die meiste Aufmerksamkeit geschenkt haben, in den Zusätzen zum ersten und zweiten Buch einen

Inbegriff der jetzigen Ansichten der Naturphilosophie über alle in vorliegender Schrift berührte Gegenstände mitzutheilen.

In diesem Betracht wird sie in ihrer neuen Gestalt sich als Einleitung in das Studium der Naturphilosophie rechtfertigen, indem sie zugleich den Uebergang zu einem zweiten Theil bildet, welcher die organische Physik und eine Kritik der vorzüglichsten bisherigen Lehrmeinungen über dieselbe enthalten würde.

Jena, den 31. December 1802.

Uebersicht.

Erstes Buch.

Zweites Buch.

Einleitung.

Was Philosophie überhaupt sey, läßt sich nicht so unmittelbar beantworten. Wäre es so leicht, über einen bestimmten Begriff von Philosophie übereinzukommen, so brauchte man nur diesen Begriff zu analysiren, um sich sogleich im Besitz einer allgemeingültigen Philosophie zu sehen. Die Sache ist diese. Philosophie ist nicht etwas, was unserm Geiste ohne sein Zuthun, ursprünglich und von Natur beiwohnt. Sie ist durchaus ein Werk der Freiheit. Sie ist jedem nur das, wozu er sie selbst gemacht hat; und darum ist auch die Idee von Philosophie nur das Resultat der Philosophie selbst, welche als eine unendliche Wissenschaft zugleich die Wissenschaft von sich selbst ist[1].

Anstatt also einen beliebigen Begriff von Philosophie überhaupt, oder von Philosophie der Natur insbesondere, vorauszuschicken, um ihn nachher in seine Theile aufzulösen, werde ich mich bestreben, einen solchen Begriff selbst erst vor den Augen des Lesers *entstehen* zu lassen.

Indeß, da man doch von irgend etwas ausgehen muß, setze ich indeß voraus, eine Philosophie der Natur *solle* die Möglichkeit einer Natur d. h. der gesammten Erfahrungswelt aus Principien ableiten. Diesen Begriff aber werde ich nicht analytisch behandeln, oder ihn als richtig voraussetzen und Folgerungen aus ihm herleiten, sondern vor allen Dingen untersuchen, ob ihm überhaupt Realität zukomme, und ob er etwas ausdrücke, das sich auch *ausführen* läßt.

[1] Erste Auflage: die Idee von Philosophie nur das Resultat der Philosophie selbst, eine allgemeingültige Philosophie aber ein ruhmloses Hirngespinnst.

Ueber die Probleme, welche eine Philosophie der Natur zu lösen hat.

Wer in Erforschung der Natur und im bloßen Genuß ihres Reichthums begriffen ist, der fragt nicht, ob eine Natur und eine Erfahrung möglich sey. Genug, sie ist für ihn da; er hat sie durch die That selbst wirklich gemacht, und die Frage, was möglich ist, macht nur der, der die Wirklichkeit nicht in seiner Hand zu halten glaubt. Ganze Zeitalter sind über Erforschung der Natur verflossen, und noch ist man ihrer nicht müde. Einzelne haben in dieser Beschäftigung ihr Leben hingebracht und nicht aufgehört auch die verschleierte Göttin anzubeten. Große Geister haben, unbekümmert um die Principien ihrer Erfindungen, in ihrer eigenen Welt gelebt, und was ist der ganze Ruhm des scharfsinnigsten Zweiflers gegen das Leben eines Mannes, der eine Welt in seinem Kopfe und die ganze Natur in seiner Einbildungskraft trug?

Wie eine Welt außer uns, wie eine Natur und mit ihr Erfahrung möglich sey, diese Frage verdanken wir der Philosophie, oder vielmehr mit dieser Frage entstand Philosophie. Vorher hatten die Menschen im (philosophischen) Naturstande gelebt. Damals war der Mensch noch einig mit sich selbst und der ihn umgebenden Welt. In dunkeln Rückerinnerungen schwebt dieser Zustand auch dem verirrtesten Denker noch vor. Viele verließen ihn niemals und wären glücklich in sich selbst, wenn sie nicht das leidige Beispiel verführte; denn freiwillig entläßt die Natur keinen aus ihrer Vormundschaft, und es gibt keine geborenen Söhne der Freiheit [1]. Es wäre auch nicht zu begreifen, wie der Mensch je jenen Zustand verlassen hätte, wüßten wir nicht, daß sein Geist, dessen Element Freiheit ist, sich selbst frei zu machen strebt, sich den Fesseln der Natur und ihrer Vorsorge entwinden und dem ungewissen Schicksal

[1] Die größten Philosophen waren immer die Ersten, die dahin zurückkehrten, und Sokrates, nachdem er (wie Platon erzählt) die Nacht hindurch, in Spekulationen versunken, gestanden hatte, betete früh die aufgehende Sonne an (Zusatz der ersten Auflage).

seiner eigenen Kräfte überlassen mußte, um einst als Sieger und durch eigenes Verdienst in jenen Zustand zurückzukehren, in welchem er, unwissend über sich selbst, die Kindheit seiner Vernunft verlebte.

Sobald der Mensch sich selbst mit der äußeren Welt in Widerspruch setzt (wie er das thut, davon späterhin), ist der erste Schritt zur Philosophie geschehen. Mit jener Trennung zuerst beginnt Reflexion[1]; von nun an trennt er was die Natur auf immer vereinigt hatte, trennt den Gegenstand von der Anschauung, den Begriff vom Bilde, endlich (indem er sein eigenes *Objekt* wird) sich selbst von sich selbst.

Aber diese Trennung ist nur *Mittel*, nicht *Zweck*. Denn das Wesen des Menschen ist Handeln. Je weniger er aber über sich selbst reflektirt, desto thätiger ist er. Seine edelste Thätigkeit ist die, die sich selbst nicht kennt. Sobald er sich selbst zum Objekt macht, handelt nicht mehr der *ganze* Mensch, er hat einen Theil seiner Thätigkeit aufgehoben, um über den andern reflektiren zu können. Der Mensch ist nicht geboren, um im Kampf gegen das Hirngespinnst einer eingebildeten Welt seine Geisteskraft zu verschwenden, sondern einer Welt gegenüber, die auf ihn Einfluß hat, ihre Macht ihn empfinden läßt, und auf die er zurückwirken kann, alle seine Kräfte zu üben; zwischen ihm und der Welt also muß keine Kluft befestigt, zwischen beiden muß Berührung und Wechselwirkung möglich seyn, denn so nur wird der Mensch zum Menschen. Ursprünglich ist im Menschen ein absolutes Gleichgewicht der Kräfte und des Bewußtseyns. Aber er kann dieses Gleichgewicht durch Freiheit aufheben, um es durch Freiheit wieder herzustellen. Aber nur im Gleichgewicht der Kräfte ist Gesundheit.

Die *bloße* Reflexion also ist eine Geisteskrankheit des Menschen, noch dazu, wo sie sich in Herrschaft über den ganzen Menschen setzt, diejenige, welche sein höheres Daseyn im Keim, sein geistiges Leben, welches nur aus der Identität hervorgeht, in der Wurzel tödtet. Sie ist ein Uebel, das den Menschen selbst ins Leben begleitet und auch für die gemeineren Gegenstände der Betrachtung alle Anschauung in ihm

[1] Hier und auf den folgenden Seiten, so wie auch später noch, stand in der ersten Auflage „Spekulation" statt „Reflexion", „spekuliren" statt „reflektiren".

zerstört. Ihr zertrennendes Geschäft erstreckt sich aber nicht nur auf die erscheinende Welt; indem sie von dieser das geistige Princip trennt, erfüllt sie die intellektuelle Welt mit Chimären, gegen welche, weil sie jenseits aller Vernunft liegen, selbst kein Krieg möglich ist. Sie macht jene Trennung zwischen dem Menschen und der Welt permanent, indem sie die letzte als ein Ding an sich betrachtet, das weder Anschauung noch Einbildungskraft, weder Verstand noch Vernunft zu erreichen vermag[1].

Ihr entgegen steht die wahre Philosophie, die Reflexion überhaupt als bloßes Mittel betrachtet. Die Philosophie muß jene ursprüngliche Trennung voraussetzen, denn ohne sie hätten wir kein Bedürfniß, zu philosophiren.

Darum eignet sie der Reflexion nur negativen Werth zu. Sie geht von jener ursprünglichen Trennung aus, um durch Freiheit wieder zu vereinigen, was im menschlichen Geiste ursprünglich und nothwendig vereinigt war, d. h. um jene Trennung auf immer aufzuheben. Und da sie, inwieweit sie selbst nur durch jene Trennung nothwendig gemacht — selbst nur ein nothwendiges Uebel — eine Disciplin der verirrten Vernunft war — so arbeitet sie in diesem Betracht zu ihrer eigenen Vernichtung. Derjenige Philosoph, der seine Lebenszeit oder einen Theil derselben dazu angewendet hätte, der Reflexionsphilosophie in ihre

[1] Der letzte Passus lautet in der ersten Auflage: Die bloße Spekulation also ist eine Geisteskrankheit des Menschen, noch dazu die gefährlichste von allen, die den Keim seiner Existenz tödtet, die Wurzel seines Daseyns ausrottet. Sie ist ein Plagegeist, der, wo er einmal übermächtig geworden ist, nicht mehr — nicht durch die Reize der Natur (denn was vermögen diese auf eine erstorbene Seele?) — nicht durch das Geräusch des Lebens — zu vertreiben ist.

Scandit aeratas vitiosa naves
Cura nec turmas equitum relinquit.

Gegen eine Philosophie, die Spekulation nicht zum Mittel, sondern zum Zweck macht, ist jede Waffe gerecht. Denn sie peinigt die menschliche Vernunft mit Chimären, gegen welche, weil sie jenseits aller Vernunft liegen, selbst kein Krieg möglich ist. Sie macht jene Trennung zwischen dem Menschen und der Welt permanent, indem sie die letzte als ein Ding an sich betrachtet, das weder Anschauung noch Einbildungskraft, weder Verstand noch Vernunft zu erreichen vermag. (Erste Auflage.)

endlose Entzweiung zu folgen, um sie in ihren letzten Verzweigungen aufzuheben, erwürbe sich durch dieses Verdienst, das, wenn es auch negativ bliebe, den höchsten andern gleich geachtet werden dürfte, die würdigste Stelle, gesetzt, daß er auch nicht selbst den Genuß haben sollte die Philosophie in ihrer absoluten Gestalt aus den Zerreißungen der Reflexion für sich selbst aufleben zu sehen[1]. — Der einfachste Ausdruck verwickelter Probleme ist immer der beste. Wer zuerst darauf achtete, daß er sich selbst von äußeren Dingen, daß er somit seine Vorstellungen von den Gegenständen, und umgekehrt, diese von jenen unterscheiden konnte, war der erste Philosoph. Er unterbrach zuerst den Mechanismus seines Denkens, hob das Gleichgewicht des Bewußtseyns auf, in welchem Subjekt und Objekt innigst vereinigt sind.

Indem ich den Gegenstand vorstelle, ist Gegenstand und Vorstellung eins und dasselbe. Und nur in dieser Unfähigkeit, den Gegenstand während der Vorstellung selbst von der Vorstellung zu unterscheiden, liegt für den gemeinen Verstand die Ueberzeugung von der Realität äußerer Dinge, die doch nur durch Vorstellungen ihm kund werden.

Diese Identität des Gegenstandes und der Vorstellung hebt nun der Philosoph auf, indem er fragt: Wie entstehen Vorstellungen äußerer Dinge in uns? Durch diese Frage versetzen wir die Dinge *außer* uns, setzen sie voraus als unabhängig von unsern Vorstellungen. Gleichwohl soll zwischen ihnen und unsern Vorstellungen Zusammenhang seyn. Nun kennen wir aber keinen *realen* Zusammenhang *verschiedener* Dinge, als den von *Ursache* und *Wirkung*. Also ist auch der erste Versuch der Philosophie der: Gegenstand und Vorstellung ins Verhältniß der Ursache und Wirkung zu setzen.

[1] Der Philosoph, der seine Lebenszeit oder einen Theil derselben dazu anwendet, der spekulativen Philosophie in ihre bodenlosen Abgründe zu folgen, um dort ihr letztes Fundament zu untergraben, bringt der Menschheit ein Opfer, das, weil es Aufopferung des Edelsten ist, was er hat, vielleicht den meisten andern gleichgeachtet werden darf. Glücklich genug, wenn er die Philosophie so weit bringt, daß auch das letzte Bedürfniß derselben, als einer besonderen Wissenschaft, und damit sein eigener Name auf immer aus dem Gedächtniß der Menschen verschwindet. (Erste Auflage.)

Nun haben wir aber ausdrücklich Dinge als unabhängig von uns gesetzt. Uns dagegen fühlen wir als abhängig von den Gegenständen. Denn unsere Vorstellung ist selbst nur reell, insofern wir genöthigt sind, zwischen ihr und den Dingen Uebereinstimmung anzunehmen. Also können wir die Dinge nicht zu Wirkungen unserer Vorstellungen machen. Es bleibt daher nichts übrig als die Vorstellungen von den Dingen abhängig zu machen, diese als Ursachen, jene als Wirkungen zu betrachten.

Nun kann man aber auf den ersten Blick einsehen, daß wir mit diesem Versuch eigentlich nicht erreichen, was wir wollten. Wir wollten erklären, wie es komme, daß in uns Gegenstand und Vorstellung unzertrennlich vereinigt sind. Denn nur in dieser Vereinigung liegt die Realität unseres Wissens von äußeren Dingen. Und eben diese Realität soll der Philosoph darthun. Allein wenn die Dinge Ursachen der Vorstellungen sind, so gehen sie den Vorstellungen voran. Dadurch aber wird die Trennung zwischen beiden permanent. Wir aber wollten, nachdem wir Objekt und Vorstellung durch Freiheit getrennt hatten, beide wieder durch Freiheit vereinigen, wollten wissen, daß und warum zwischen beiden ursprünglich keine Trennung ist.

Ferner, wir kennen die Dinge nur durch und in unsern Vorstellungen. Was sie also sind, inwiefern sie unserer Vorstellung vorangehen, also nicht vorgestellt werden, davon haben wir gar keinen Begriff.

Ferner, indem ich frage: wie kommt es, daß ich vorstelle, erhebe ich mich selbst über die Vorstellung; ich werde durch diese Frage selbst zu einem Wesen, das in Ansehung alles Vorstellens sich ursprünglich frei fühlt, das die Vorstellung selbst und den ganzen Zusammenhang seiner Vorstellungen unter sich erblickt. Durch diese Frage selbst werde ich ein Wesen, das, unabhängig von äußeren Dingen, ein Seyn in sich selbst hat.

Also trete ich mit dieser Frage selbst aus der Reihe meiner Vorstellungen heraus, sage mich los vom Zusammenhang mit den Dingen, trete auf einen Standpunkt, wo mich keine äußere Macht mehr erreicht; jetzt zuerst scheiden sich die zwei feindlichen Wesen Geist und Materie.

Beide versetze ich in verschiedene Welten, zwischen welchen kein Zusammenhang mehr möglich ist. Indem ich aus der Reihe meiner Vorstellungen trete, sind selbst Ursache und Wirkung Begriffe, die ich unter mir erblicke. Denn beide entstehen selbst nur in der nothwendigen Succession meiner Vorstellungen, von der ich mich losgesagt habe. Wie kann ich mich also diesen Begriffen selbst wieder unterwerfen, und Dinge außer mir auf mich einwirken lassen [1]?

Oder laßt uns den umgekehrten Versuch machen, laßt äußere Dinge auf uns einwirken, und nun erklären, wie wir dessenungeachtet zu der Frage kommen, wie Vorstellungen in uns möglich sind?

Zwar ist es gar nicht zu begreifen, wie Dinge auf mich (ein freies Wesen) wirken. Ich begreife nur, wie Dinge auf Dinge wirken. Insofern ich aber frei bin (und ich bin es, indem ich mich über den Zusammenhang der Dinge erhebe und frage, wie dieser Zusammenhang selbst möglich geworden) — bin ich gar kein Ding, kein Objekt. Ich lebe in einer ganz eignen Welt, bin ein Wesen, das nicht für andere Wesen, sondern für sich selbst da ist. In mir kann nur That und Handlung seyn; von mir können nur Wirkungen ausgehen, es kann kein Leiden in mir seyn; denn Leiden ist nur da, wo Wirkung und Gegenwirkung ist, und diese ist nur im Zusammenhange der Dinge, über den ich mich selbst erhoben habe. Allein es sey so, ich sey ein Ding, das selbst in der Reihe der Ursachen und Wirkungen mit begriffen ist, sey selbst zusammt dem ganzen System meiner Vorstellungen ein bloßes Resultat der mannichfaltigen Einwirkungen, die auf mich von außen geschehen, kurz, ich sey selbst ein bloßes Werk des Mechanismus. Aber was im Mechanismus begriffen ist, kann nicht aus demselben heraustreten und fragen: wie ist dieses Ganze möglich geworden; hier, mitten in der Reihe der Erscheinungen hat ihm absolute Nothwendigkeit seine Stelle angewiesen;

[1] Dieß haben gleich Anfangs einige scharfsinnige Männer der Kantischen Philosophie entgegengesetzt. Diese Philosophie läßt alle Begriffe von Ursache und Wirkung nur in unserem Gemüth, in unseren Vorstellungen entstehen, und doch die Vorstellungen selbst wieder, nach dem Gesetz der Causalität, durch äußere Dinge in mir bewirken. Man wollte es damals nicht hören; wird es aber nun doch hören müssen.

verläßt es diese Stelle, so ist es nicht mehr dieses Wesen, man begreift nicht, wie noch irgend eine äußere Ursache auf dieses selbständige, in sich selbst ganze und vollendete Wesen einwirken kann.

Man muß also jener Frage selbst, mit der alle Philosophie beginnt, fähig seyn, um philosophiren zu können. Diese Frage ist nicht eine solche, die man ohne eignes Zuthun andern nachsprechen kann. Sie ist ein freihervorgebrachtes, selbst aufgegebenes Problem. Daß ich diese Frage aufzuwerfen fähig bin, ist Beweis genug, daß ich als dieser von äußeren Dingen unabhängig bin; denn wie hätte ich sonst fragen können, wie diese Dinge selbst für mich, in meiner Vorstellung möglich sind. Man sollte also denken, daß, wer nur diese Frage aufwirft, ebendamit darauf Verzicht thut, seine Vorstellungen durch Einwirkung äußerer Dinge zu erklären. Allein diese Frage ist unter Leute gekommen, die sie sich selbst aufzugeben völlig unfähig waren. Indem sie in ihren Mund überging, nahm sie auch einen andern Sinn an, oder vielmehr sie verlor allen Sinn und Bedeutung. Sie sind Wesen, die sich gar nicht anders kennen, als inwiefern Gesetze von Ursache und Wirkung über sie schalten und walten. Ich, indem ich jene Frage aufwerfe, habe mich über diese Gesetze erhoben. Sie sind im Mechanismus ihres Denkens und Vorstellens begriffen; ich habe diesen Mechanismus durchbrochen. Wie wollen sie mich verstehen?

Wer für sich selbst nichts ist als das, was Dinge und Umstände aus ihm gemacht haben; wer ohne Gewalt über seine eigenen Vorstellungen vom Strom der Ursachen und Wirkungen ergriffen mit fortgerissen wird, wie will doch der wissen, woher er kommt, wohin er geht und wie er das geworden ist, was er ist? Weiß es denn die Woge, die im Strome daher treibt? Er hat nicht einmal das Recht, zu sagen, er sey ein Resultat der Zusammenwirkung äußerer Dinge; denn um dieß sagen zu können, muß er voraussetzen, daß er sich selbst kenne, daß er also auch etwas für sich selbst sey. Dieß ist er aber nicht. Er ist nur für andere vernünftige Wesen — nicht für sich selbst da, ist ein bloßes Objekt in der Welt, und es ist nützlich für ihn und die Wissenschaft, daß er nie von etwas anderem höre, noch etwas anderes sich einbilde.

Von jeher haben die alltäglichsten Menschen die größten Philosophen widerlegt, mit Dingen, die selbst Kindern und Unmündigen begreiflich sind. Man hört, liest und staunt, daß so großen Männern so gemeine Dinge unbekannt waren und daß so anerkannt-kleine Menschen sie meistern konnten. Kein Mensch denkt daran, daß sie vielleicht all das auch gewußt haben; denn wie hätten sie sonst gegen den Strom von Evidenz schwimmen können? Viele sind überzeugt, daß Plato, wenn er nur Locke lesen könnte, beschämt von dannen ginge; mancher glaubt, daß selbst Leibniz, wenn er von den Todten auferstünde, um eine Stunde lang bei ihm in die Schule zu gehen, bekehrt würde, und wie viele Unmündige haben nicht über Spinozas Grabhügel Triumphlieder angestimmt? —

Was war es doch, fragt ihr, was alle diese Männer antrieb, die gemeinen Vorstellungsarten ihres Zeitalters zu verlassen und Systeme zu erfinden, die allem entgegen sind, was die große Menge von jeher geglaubt und sich eingebildet hat? Es war ein freier Schwung, der sie in ein Gebiet erhob, wo ihr auch ihre Aufgaben nicht mehr versteht, so wie ihnen dagegen manches unbegreiflich wurde, was euch höchst einfach und begreiflich scheint [1].

Es war ihnen unmöglich, Dinge zu verbinden und in Berührung zu bringen, die in euch Natur und Mechanismus auf immer vereinigt hat. Sie waren gleich unfähig, die Welt außer ihnen, oder, daß ein Geist in ihnen sey, abzuleugnen, und doch schien zwischen beiden kein Zusammenhang möglich. — Euch, wenn ihr ja jene Probleme denkt, kommt es nicht darauf an, die Welt in ein Spiel von Begriffen oder den Geist in euch in einen todten Spiegel der Dinge zu verwandeln [2].

Lange schon hatte sich der menschliche Geist (noch jugendlich kräftig und von den Göttern her frisch) in Mythologien und Dichtungen über den Ursprung der Welt verloren, Religionen ganzer Völker waren auf jenen Streit zwischen Geist und Materie gegründet, ehe ein glücklicher

[1] Es war ein freier Schwung, den sie sich selbst gaben, und der sie dahin erhob, wohin die bleiernen Flügel eurer Einbildungskraft euch nicht zu tragen vermögen. Nachdem sie so sich selbst über den Naturlauf erhoben hatten, wurde ihnen manches unbegreiflich, was euch so begreiflich ist. (Erste Auflage.)

[2] in Materie zu verwandeln (Erste Auflage).

Genius — der erste Philosoph — die Begriffe fand, an welchen alle folgende Zeitalter die beiden Enden unsers Wissens auffaßten und festhielten. Die größten Denker des Alterthums wagten sich nicht über jenen Gegensatz hinaus. Plato noch stellt die Materie als ein anderes[1] Gott gegenüber. Der erste, der Geist und Materie mit vollem Bewußtseyn als Eines, Gedanke und Ausdehnung nur als Modifikationen desselben Princips ansah, war Spinoza. Sein System war der erste kühne Entwurf einer schöpferischen Einbildungskraft, der in der Idee des Unendlichen, rein als solchen, unmittelbar das Endliche begriff und dieses nur in jenem erkannte[2]. Leibniz kam und ging den entgegengesetzten Weg. Die Zeit ist gekommen, da man seine Philosophie wiederherstellen kann. Sein Geist verschmähte die Fesseln der Schule; kein Wunder, daß er unter uns nur in wenigen verwandten Geistern fortgelebt hat und unter den übrigen längst ein Fremdling geworden ist. Er gehörte zu den Wenigen, die auch die Wissenschaft als freies Werk behandeln[3]. Er hatte in sich den allgemeinen Geist der Welt, der in den mannichfaltigsten Formen sich selbst offenbart und wo er hinkommt, Leben verbreitet. Doppelt unerträglich ist es daher, daß man jetzt erst für seine Philosophie die rechten Worte gefunden haben will, und daß die Kantische Schule ihm ihre Erdichtungen aufdringt — ihn Dinge sagen läßt, von denen allen er gerade das Gegentheil gelehrt hat. Leibniz konnte von nichts weiter entfernt seyn, als von dem spekulativen Hirngespinnst einer Welt von Dingen an sich, die, von keinem Geiste erkannt und angeschaut, doch auf uns wirkt und alle Vorstellungen in uns hervorbringt. Der erste Gedanke, von dem er ausging, war: „daß die Vorstellungen von äußern Dingen in der Seele kraft ihrer eigenen Gesetze wie in einer besondern Welt entstünden, als wenn nichts als Gott (das Unendliche) und die Seele (die Anschauung des Unendlichen) vorhanden wären." — Er behauptete in seinen letzten

[1] als ein selbständiges Wesen (Erste Auflage).

[2] einer schöpferischen Einbildungskraft, die vom Unendlichen in der Idee zum Endlichen in der Anschauung überging (Erste Auflage).

[3] die alles, und die Wahrheit selbst unter sich erblicken (Erste Auflage).

Schriften noch die absolute Unmöglichkeit, daß eine äußere Ursache auf das Innere eines Geistes wirke; behauptete, daß sonach alle Veränderungen, aller Wechsel von Perceptionen und Vorstellungen in einem Geiste nur aus einem innern Princip hervorgehen könne. Als Leibniz dieß sagte, sprach er zu Philosophen. Heutzutage haben sich Leute zum Philosophiren gedrungen, die für alles andere, nur für Philosophie nicht, Sinn haben. Daher, wenn unter uns gesagt wird, daß keine Vorstellung in uns durch äußere Einwirkung entstehen könne, des Anstaunens kein Ende ist. Jetzt gilt es für Philosophie, zu glauben, daß die Monaden Fenster haben, durch welche die Dinge hinein und heraus steigen[1].

Es ist gar wohl möglich, auch den entschiedensten Anhänger der Dinge an sich als des Bewirkenden der Vorstellungen durch Fragen aller Art in die Enge zu treiben. Man kann ihm sagen: ich verstehe, wie Materie auf Materie wirkt, nicht aber, weder wie ein An-sich auf das andre wirkt, da im Reiche des Intelligibeln keine Ursache und keine Wirkung seyn kann, noch wie dieses Gesetz von einer Welt in eine von ihr ganz verschiedene, ja ihr entgegengesetzte, reicht[2]; du müßtest also, wenn ich von äußern Eindrücken abhängig bin, gestehen, daß ich selbst nichts mehr bin, als Materie, ein optisches Glas etwa, in dem sich der Lichtstrahl der Welt bricht. Aber das optische Glas sieht nicht selbst, es ist nur Mittel in der Hand des Vernünftigen. Und was ist denn dasjenige in mir, was urtheilt, es sey ein Eindruck auf mich geschehen? Abermals ich selbst, der doch, insofern er urtheilt, nicht leidend, sondern thätig ist — also etwas in mir, das sich vom Eindruck frei fühlt und das doch um den Eindruck weiß, ihn auffaßt, ihn zum Bewußtseyn erhebt.

Ferner, während der Anschauung entsteht kein Zweifel über die Realität der äußern Anschauung. Aber nun kommt der Verstand, fängt an zu theilen und theilt ins Unendliche. Ist die Materie außer euch wirklich, so muß sie aus unendlichen Theilen bestehen. Besteht sie aus unendlich vielen Theilen, so mußte sie aus diesen Theilen zusammengesetzt werden. Allein für diese Zusammensetzung hat unsere

[1] Leibnitii Princip. Philosoph. §. 7.

[2] „nicht aber, weder wie ein An sich — reicht" fehlt in der ersten Auflage.

Einbildungskraft nur ein endliches Maß. Also müßte eine unendliche Zusammensetzung in endlicher Zeit geschehen seyn. Oder die Zusammensetzung hat irgendwo angefangen, d. h. es gibt letzte Theile der Materie, so muß ich (bei der Theilung) auf solche letzte Theile stoßen; allein ich finde immer wieder nur gleichartige Körper und komme nie weiter, als bis zu Oberflächen, das Reale scheint vor mir zu fliehen oder unter der Hand zu verschwinden, und die Materie, die erste Grundlage aller Erfahrung, wird das Wesenloseste, das wir kennen.

Oder ist dieser Widerstreit vielleicht nur da, um uns über uns selbst aufzuklären? Ist die Anschauung etwa nur ein Traum, der allen vernünftigen Wesen Realität vorspiegelt, und ist ihnen der Verstand nur dazu gegeben, sie von Zeit zu Zeit zu wecken — zu erinnern, was sie sind, damit so ihre Existenz (denn offenbar genug sind wir ja Mittelwesen) zwischen Schlaf und Wachen getheilt sey? Aber einen solchen ursprünglichen Traum begreife ich nicht. Alle Träume sind sonst doch Schatten der Wirklichkeit, „Erinnerungen aus einer Welt, die vorher da war." Wollte man annehmen, ein höheres Wesen bewirkte uns diese Schattenbilder von Wirklichkeit, so würde auch hier die Frage nach der realen Möglichkeit des Begriffs von einem solchen Verhältniß zurückkehren, (da ich in dieser Region einmal nichts kenne, was nach Ursach und Wirkung erfolgte) und da jenes doch das was es mir mittheilte aus sich selbst producirte, so wäre, vorausgesetzt, wie nothwendig ist, daß es keine transitive Wirkung auf mich haben könne, keine andre Möglichkeit als, daß ich jene Schattenbilder bloß als eine Beschränkung oder Modifikation seiner absoluten Produktivität, also innerhalb dieser Schranken immer wieder durch Produktion, erhielte [1].

Die Materie ist nicht wesenlos, sagt ihr, denn sie hat ursprüngliche **Kräfte**, die durch keine Theilung vernichtet werden. „Die

[1] Gesetzt auch ein höheres Wesen äffte uns mit solchen Schattenbildern, so begreife ich doch nicht, wie es auch nur ein Bild der Wirklichkeit in mir wecken konnte, ohne daß ich Wirklichkeit selbst zum voraus gekannt hätte — das ganze System ist zu abenteuerlich, als daß es irgend jemand im Ernste hätte behaupten können. (Erste Auflage.)

Materie hat Kräfte." Ich weiß, daß dieser Ausdruck sehr gewöhnlich ist. Aber wie? „die Materie hat" — hier wird sie also vorausgesetzt als etwas, das für sich und unabhängig von seinen Kräften besteht. Also wären ihr diese Kräfte nur zufällig? Weil die Materie außer euch vorhanden ist, so muß sie auch ihre Kräfte einer äußern Ursache verdanken. Sind sie ihr etwa, wie einige Newtonianer sagen, von einer höhern Hand eingepflanzt? Allein von Einwirkungen, wodurch Kräfte eingepflanzt werden, habt ihr keinen Begriff. Ihr wißt nur, wie Materie, d. h. selbst Kraft gegen Kraft wirkt; und wie auf etwas, das ursprünglich nicht Kraft ist, gewirkt werden könne, begreifen wir gar nicht. Man kann so etwas sagen, es kann von Mund zu Munde gehen, aber noch nie ist es in eines Menschen Kopf wirklich gekommen, weil kein menschlicher Kopf so etwas zu denken vermag. Also könnt ihr Materie ohne Kraft gar nicht denken.

Ferner: jene Kräfte sind Kräfte der Anziehung und Zurückstoßung. — „Anziehung und Zurückstoßung" — findet denn die im leeren Raum statt, setzt sie nicht selbst schon erfüllten Raum, d. h. Materie voraus? Also müßt ihr eingestehen, daß weder Kräfte ohne Materie, noch Materie ohne Kräfte vorstellbar ist. Nun ist aber Materie das letzte Substrat eures Erkennens, über das ihr nicht hinausgehen könnt; und da ihr jene Kräfte aus der Materie nicht erklären könnt, so könnt ihr sie überall nicht empirisch, d. h. aus etwas außer euch erklären, was ihr doch eurem Systeme gemäß thun müßtet.

Dessen ungeachtet wird in der Philosophie gefragt, wie Materie außer uns möglich sey, also auch, wie jene Kräfte außer uns möglich seyen. Man kann auf alles Philosophiren Verzicht thun (wollte Gott, es gefiele denen, die sich nicht darauf verstehen), aber wenn ihr denn philosophiren wollt, so könnt ihr jene Frage einmal nicht abweisen. Nun könnt ihr aber gar nicht verständlich machen, was eine Kraft unabhängig von euch seyn möge. Denn Kraft überhaupt kündigt sich bloß eurem Gefühl an. Aber das Gefühl allein gibt euch keine objektiven Begriffe. Gleichwohl macht ihr von jenen Kräften objektiven Gebrauch. Denn ihr erklärt die Bewegung der Weltkörper — die allgemeine

Schwere — aus Kräften der Anziehung und behauptet, in dieser Erklärung ein absolutes Princip dieser Erscheinungen zu haben. In eurem System aber gilt die Anziehungskraft für nichts mehr oder weniger als eine physische Ursache. Denn da die Materie unabhängig von euch außer euch da ist, so könnt ihr auch, welche Kräfte ihr zukommen, nur durch Erfahrung wissen. Als physischer Erklärungsgrund aber ist die Anziehungskraft nichts mehr und nichts weniger, als eine dunkle Qualität. Allein laßt uns erst zusehen, ob denn überhaupt empirische Principien hinreichen können, die Möglichkeit eines Weltsystems zu erklären. Die Frage verneint sich selbst; denn das letzte Wissen aus Erfahrung ist dieses, daß ein Universum existirt; dieser Satz ist die Grenze der Erfahrung selbst. Oder vielmehr, daß ein Universum existire, ist selbst nur eine Idee. Noch viel weniger also kann das allgemeine Gleichgewicht der Weltkräfte etwas seyn, das ihr aus Erfahrung geschöpft hättet. Denn ihr könnt diese Idee nicht einmal für das einzelne System aus der Erfahrung nehmen, wenn sie überall Idee ist; auf das Ganze übergetragen aber wird sie nur durch analogische Schlüsse: dergleichen Schlüsse aber geben nur Wahrscheinlichkeit; dagegen Ideen, wie jene eines allgemeinen Gleichgewichts, an sich selbst wahr, also Produkte von etwas, oder in etwas gegründet seyn müssen, das selbst absolut, nicht von der Erfahrung abhängig ist [1].

Also müßt ihr einräumen, daß diese Idee selbst in ein höheres Gebiet, als das der bloßen Naturwissenschaft, hinübergreift. Newton, der sich ihr nie ganz überließ, und selbst noch nach der *wirkenden Ursache der Anziehung* fragte, sah nur allzu gut, daß er an der Grenze der Natur stand und daß hier zwei Welten sich scheiden. — Selten haben große Geister zu gleicher Zeit gelebt, ohne von ganz verschiedenen Seiten her auf denselben Zweck hinzuarbeiten. Während Leibniz auf die prästabilirte Harmonie das System der Geisterwelt gründete, fand Newton im Gleichgewicht der Weltkräfte das System einer materiellen Welt. Aber wenn anders im System unsers Wissens Einheit

[1] Ideen aber wie jene eines allgemeinen Gleichgewichts, sind nur Produkte eines schöpferischen Vermögens in uns. (Erste Auflage.)

ist, und wenn es je gelingt, auch die letzten Extreme desselben zu vereinigen, so müssen wir hoffen, daß eben hier, wo Leibniz und Newton sich trennten, einst ein umfassender Geist den Mittelpunkt finden wird, um den sich das Universum unsers Wissens — die beiden Welten bewegen, zwischen welchen jetzt noch unser Wissen getheilt ist — und Leibnizens prästabilirte Harmonie und Newtons Gravitationssystem als ein und dasselbe oder nur als verschiedene Ansichten von einem und demselben erscheinen werden [1].

Ich gehe weiter. Die rohe Materie, d. h. die Materie, insofern sie bloß als den Raum erfüllend gedacht wird, ist nur der feste Grund und Boden, auf welchem erst das Gebäude der Natur aufgeführt wird. Die Materie soll etwas Reales seyn. Was aber real ist, läßt sich nur empfinden. Wie ist nun Empfindung in mir möglich? Daß von außen auf mich gewirkt wird, wie ihr sagt, ist nicht genug. Es muß etwas in mir seyn, das empfindet, und zwischen diesem und dem, was ihr außer mir voraussetzt, ist keine Berührung möglich. Oder wenn dieses Aeußere auf mich, wie Materie auf Materie, wirkt, so kann ich nur auf dieses Aeußere (etwa durch repulsive Kraft), nicht aber auf mich selbst zurückwirken. Und doch soll dieses geschehen; denn ich soll empfinden, soll diese Empfindung zum Bewußtseyn erheben.

Was ihr von der Materie empfindet, heißt ihr Qualität, und nur insofern sie eine bestimmte Qualität hat, heißt sie euch real. Daß sie Qualität überhaupt hat, ist nothwendig, daß sie aber diese bestimmte Qualität hat, erscheint euch als zufällig. Ist dieß, so kann die Materie überhaupt nicht eine und dieselbe Qualität haben: es muß also eine Mannichfaltigkeit von Beschaffenheiten geben, die ihr doch alle durch bloße Empfindung kennt. Was ist denn nun das, was die Empfindung bewirkt? Etwas Inneres, eine innere Beschaffenheit der Materie." Dieß sind Worte, nicht Sachen. Denn wo ist es denn dieses Innere der Materie? Ihr mögt theilen ins Unendliche und kommt doch nie weiter, als bis zu Oberflächen der Körper. Dieß alles war euch längst einleuchtend; darum habt ihr schon lange das,

[1] „und Leibnizens — erscheinen werden" fehlt in der ersten Auflage.

was bloß empfunden wird, für etwas erklärt, was bloß in eurer Empfindungsart seinen Grund hat. Allein dieß ist das Wenigste. Denn daß nichts außer euch existiren soll, das an sich süß oder sauer wäre, macht die Empfindung deßhalb noch nicht begreiflicher; denn immer nehmt ihr doch eine Ursache an, die, außer euch wirklich, diese Empfindung in euch bewirkt. Gesetzt aber wir räumen euch die Einwirkung von außen ein, was haben denn Farben, Gerüche u. s. w. oder die Ursachen dieser Empfindungen außer euch mit eurem Geiste gemein? Ihr untersucht wohl sehr scharfsinnig, wie das Licht, von den Körpern zurückgestrahlt, auf eure Sehnerven wirkt, auch wohl, wie das verkehrte Bild auf der Netzhaut in eurer Seele doch nicht verkehrt, sondern gerade erscheint. Aber was ist denn dasjenige in euch, was dieses Bild auf der Netzhaut selbst wieder sieht und untersucht, wie es wohl in die Seele gekommen seyn möge? Offenbar etwas, das insofern vom äußern Eindruck völlig unabhängig ist, und dem doch dieser Eindruck nicht unbekannt ist. Wie kam also der Eindruck bis in diese Gegend eurer Seele, in der ihr euch völlig frei und von Eindrücken unabhängig fühlt? Mögt ihr doch zwischen die Affektion eurer Nerven, eures Gehirns u. s. w. und die Vorstellung eines äußern Dinges noch so viele Zwischenglieder einschieben, ihr täuscht nur euch selbst; denn der Uebergang vom Körper zur Seele kann nach euern eigenen Vorstellungen nicht continuirlich, sondern nur durch einen Sprung geschehen, den ihr doch vermeiden zu wollen vorgebt.

Ferner, eine Masse wirkt auf die andere vermöge ihrer bloßen Bewegung (durch Undurchdringlichkeit), dieß heißt ihr Stoß oder mechanische Bewegung.

Oder eine Materie wirkt auf die andere ohne Bedingung einer zuvor erhaltenen Bewegung, so daß Bewegung aus Ruhe hervorgeht[1]: durch Anziehung, und dieß heißt ihr Schwere.

Ihr denkt euch die Materie als träg, d. h. als etwas, das sich nicht selbstthätig bewegt, sondern nur durch äußere Ursache bewegt werden kann.

[1] „ohne Bedingung — hervorgeht" fehlt in der ersten Auflage.

Ferner, die Schwere, welche ihr den Körpern zuschreibt, setzt ihr als specifisches Gewicht der Quantität der Materie (ohne Rücksicht auf das Volumen) gleich[1].

Nun findet ihr aber, daß ein Körper dem andern Bewegung mittheilen kann, ohne doch selbst bewegt zu seyn, d. h. ohne durch Stoß auf ihn zu wirken.

Ihr bemerkt ferner, daß zwei Körper sich wechselseitig anziehen können schlechterdings unabhängig vom Verhältniß ihrer Masse, d. h. unabhängig von den Gesetzen der Schwere.

Ihr nehmt also an, der Grund dieser Anziehung könne weder in der Schwere, noch auf der Oberfläche des auf solche Art bewegten Körpers gesucht werden, der Grund müsse ein innerer seyn und von der Qualität des Körpers abhängen. Allein ihr habt noch nie erklärt, was ihr unter dem Innern eines Körpers versteht. Ferner, es ist erwiesen, daß Qualität bloß in Bezug auf eure Empfindung gilt. Hier aber ist nicht von eurer Empfindung, sondern von einem objektiven Faktum die Rede, das außer euch vorgeht, das ihr mit euern Sinnen auffaßt und das euer Verstand in verständliche Begriffe übersetzen will. Gesetzt nun wir räumen ein, Qualität sey etwas, das nicht bloß in eurer Empfindung, sondern im Körper außer euch einen Grund hat, was heißen denn nun die Worte: ein Körper zieht den andern an vermöge seiner Qualitäten? Denn was an dieser Anziehung real ist, d. h. was ihr anzuschauen vermögt, ist bloß — die Bewegung des Körpers. Bewegung ist aber eine rein mathematische Größe, und kann rein phoronomisch bestimmt werden. Wie hängt denn nun diese äußere Bewegung mit einer innern Qualität zusammen? Ihr entlehnt bildliche Ausdrücke, die von lebendigen Wesen hergenommen sind, z. B. Verwandtschaft. Aber ihr würdet sehr verlegen seyn, dieses Bild in einen verständlichen Begriff zu verwandeln. Ferner, ihr häuft Grundstoffe auf Grundstoffe: diese aber sind nichts anders, als eben so viele Asyle eurer Unwissenheit. Denn was denkt ihr euch unter ihnen? Nicht die

[1] Ferner den Körpern kommt zu spezifische Schwere, d. h. die Quantität der Anziehung ist gleich der Quantität der Materie (ohne Rücksicht auf ihr Volumen). Erste Aufl.

Materie selbst, z. B. die Kohle, sondern etwas, das in dieser Materie noch enthalten, gleichsam verborgen ist, und ihr erst diese Qualitäten mittheilt. Aber wo im Körper ist denn dieser Grundstoff? Hat ihn je einer durch Theilung oder Scheidung gefunden? Nicht einen dieser Stoffe konntet ihr bis jetzt sinnlich darstellen. Gesetzt aber, wir räumen ihre Existenz ein, was ist damit gewonnen? Ist etwa dadurch die Qualität der Materie erklärt? Ich schließe so: Entweder kommt den Grundstoffen selbst die Qualität zu, die sie den Körpern mittheilen, oder nicht. Im erstern Falle habt ihr nichts erklärt, denn eben das war die Frage, wie Qualitäten entstehen? Im andern Falle ist wiederum nichts erklärt, denn wie ein Körper (mechanisch) auf den andern stoßen und so ihm Bewegung mittheilen könne, verstehe ich; wie aber ein von Qualitäten völlig entblößter Körper einem andern Qualität mittheilen könne, dieß versteht niemand, und niemand wird es verständlich machen. Denn überhaupt ist Qualität etwas, wovon ihr bis jetzt keinen objektiven Begriff zu geben im Stande waret, und wovon ihr doch (in der Chemie wenigstens) objektiven Gebrauch macht.

Dieß sind die Elemente unsers empirischen Wissens. Denn, wenn wir einmal Materie und mit ihr Kräfte der Anziehung und Zurückstoßung, ferner eine unendliche Mannichfaltigkeit von Materien, die sich alle durch Qualitäten von einander unterscheiden, voraussetzen dürfen, so haben wir, nach Anleitung der Kategorientafel,

1. quantitative Bewegung, die einzig der Quantität der Materie proportional ist: Schwere;

2. qualitative Bewegung, die den innern Beschaffenheiten der Materie gemäß ist — chemische Bewegung;

3. relative Bewegung, die den Körpern durch Einwirkung von außen (durch Stoß) mitgetheilt wird — mechanische Bewegung.

Diese drei möglichen Bewegungen sind es, aus welchen die Naturlehre ihr ganzes System entstehen und werden läßt.

Der Theil der Physik, welcher sich mit der ersten beschäftigt, heißt Statik. Der, welcher sich mit der dritten beschäftigt, heißt Mechanik. Dieß ist der Haupttheil der Physik; denn im Grunde ist die

ganze Physik nichts als angewandte Mechanik[1]. Derjenige Theil, welcher sich mit der zweiten Art von Bewegung beschäftigt, dient in der Physik nur hülfsweise: die Chemie nämlich, deren Gegenstand es eigentlich ist, die specifische Verschiedenheit der Materie abzuleiten, ist die Wissenschaft, welche erst der Mechanik (einer an sich ganz formalen Wissenschaft) Inhalt und mannichfaltige Anwendung verschafft. Es ist nämlich sehr geringe Mühe, aus den Principien der Chemie die Hauptgegenstände, welche die Physik (ihren mechanischen und dynamischen Bewegungen nach)[2] untersucht, abzuleiten, z. B. daß chemische Anziehung zwischen den Körpern stattfinde, kann man sagen, muß es eine Materie geben, die sie ausdehnt, der Trägheit entgegenwirkt — Licht und Wärme; ferner Stoffe, die sich wechselseitig anziehen, und, damit die größte Einfachheit möglich sey, Einen Grundstoff, den alle übrigen anziehen. Und da die Natur selbst zu ihrer Fortdauer viele chemische Processe nöthig hat, so müssen diese Bedingungen der chemischen Processe überall gegenwärtig seyn, daher die Lebensluft, als Produkt aus Licht und jenem Grundstoff. Und weil diese Luft die Gewalt des Feuers allzusehr beförderte, die Kraft unserer Organe zu sehr erschöpfte, eine Mischung aus ihr und einer andern ihr gerade entgegengesetzten Luftart — atmosphärische Luft u. s. w.

Dieß ist ungefähr der Weg, auf welchem die Naturlehre zur Vollständigkeit gelangt. Allein uns ist es jetzt nicht darum zu thun, wie wir ein solches System, wenn es einmal existirt, darstellen, sondern *darum*, wie überhaupt ein solches System existiren könne. Die Frage ist nicht, ob und wie jener Zusammenhang der Erscheinungen und die Reihe von Ursachen und Wirkungen, die wir Naturlauf nennen, *außer uns*, sondern wie sie *für uns* wirklich geworden, wie jenes System und jener Zusammenhang der Erscheinungen den Weg zu unserm Geiste

[1] In der Mechanik können zugleich die allgemeinen Eigenschaften der Körper, insofern sie auf *mechanische* Bewegung Einfluß haben, mitgenommen werden, wie Elasticität, Härte, Dichtigkeit. — Die *allgemeine* Bewegungslehre aber gehört gar nicht in die empirische Naturlehre. — Ich glaube, daß nach dieser Eintheilung die Physik einen weit einfacheren und natürlicheren Zusammenhang bekommt, als sie bis jetzt noch in den meisten Lehrbüchern erhalten hat.

[2] „und dynamischen" ist Zusatz der zweiten Auflage.

gefunden, und wie sie in unserer Vorstellung die Nothwendigkeit erlangt haben, mit welcher sie zu denken wir schlechthin genöthigt sind? Denn als unleugbare Thatsache wird vorausgesetzt, daß die Vorstellung einer Succession von Ursachen und Wirkungen außer uns unserm Geiste so nothwendig ist, als ob sie zu seinem Seyn und Wesen selbst gehörte. Diese Nothwendigkeit zu erklären, ist ein [das] Hauptproblem aller Philosophie. Die Frage ist nicht, ob dieses Problem überhaupt existiren solle, sondern wie dasselbe, wenn es einmal existirt, gelöst werden müsse.

Vorerst, was heißt es: wir müssen uns eine Succession der Erscheinungen denken, die schlechthin nothwendig ist? Offenbar so viel: diese Erscheinungen können nur in dieser bestimmten Succession aufeinander folgen, und umgekehrt, nur an diesen bestimmten Erscheinungen kann diese Succession fortlaufen.

Denn daß unsere Vorstellungen in dieser bestimmten Ordnung auf einander folgen, daß z. B. der Blitz dem Donner vorangeht, nicht nachfolgt u. s. w., davon suchen wir den Grund nicht in uns, es kommt nicht auf uns an, wie wir die Vorstellungen aufeinander folgen lassen; der Grund muß also in den Dingen liegen, und wir behaupten, diese bestimmte Aufeinanderfolge sey eine Aufeinanderfolge der Dinge selbst, nicht bloß unserer Vorstellungen von ihnen, nur insofern die Erscheinungen selbst so und nicht anders aufeinander folgen, seyen wir genöthigt, sie in dieser Ordnung vorzustellen, nur weil und insofern diese Succession objektiv-nothwendig sey, sey sie auch subjektiv-nothwendig.

Daraus folgt nun ferner: diese bestimmte Succession kann nicht von diesen bestimmten Erscheinungen getrennt werden; die Succession muß also zugleich mit den Erscheinungen, und umgekehrt, die Erscheinungen müssen zugleich mit der Succession werden und entstehen; beide also, Succession und Erscheinung, sind in einem Wechselverhältniß, beide sind in Bezug auf einander wechselseitig nothwendig.

Man darf nur die gemeinsten Urtheile, welche wir über den Zusammenhang der Erscheinungen alle Augenblicke fällen, analysiren, um zu finden, daß in ihnen jene Voraussetzungen enthalten sind.

Wenn nun weder die Erscheinungen von ihrer Succession, noch

umgekehrt die Succession von ihren Erscheinungen getrennt werden kann, so sind nur folgende zwei Fälle möglich:

Entweder, Succession und Erscheinungen entstehen beide zugleich und ungetrennt außer uns.

Oder, Succession und Erscheinungen entstehen beide zugleich und ungetrennt in uns.

Nur in diesen beiden Fällen ist die Succession, die wir uns vorstellen, eine wirkliche Succession der Dinge, nicht bloß eine ideale Aufeinanderfolge unserer Vorstellungen.

Die erste Behauptung ist die des gemeinen Menschenverstandes, selbst von Philosophen Reid, Beatti u. A. Hume's Skepticismus förmlich entgegengesetzt. In diesem System folgen die Dinge an sich auf einander, wir haben dabei nur das Zusehen; wie aber die Vorstellung davon in uns gekommen, ist eine Frage, die für dieses System viel zu hoch liegt. Nun wollen wir aber nicht wissen, wie die Succession außer uns möglich sey, sondern wie diese bestimmte Succession, da sie ganz unabhängig von uns erfolgt, doch als solche und insofern mit absoluter Nothwendigkeit von uns vorgestellt werde. Auf diese Frage nimmt nun jenes System gar keine Rücksicht. Es ist daher keiner philosophischen Kritik fähig; es hat mit der Philosophie nicht einen Punkt gemein, von wo aus man es untersuchen, prüfen oder bestreiten könnte, denn es weiß nicht einmal um die Frage, welche aufzulösen eigentlich das Geschäft der Philosophie ist.

Man müßte jenes System vorerst philosophisch machen, um es nur prüfen zu können. Allein dann läuft man Gefahr, gegen eine bloße Erdichtung zu kämpfen, denn der gemeine Verstand ist so konsequent nicht, und ein solches System, als das konsequente des gemeinen Verstandes wäre, hat in der That noch in keines Menschen Kopf existirt; denn sobald man es auf philosophische Ausdrücke zu bringen sucht, wird es völlig unverständlich. Es spricht von einer Succession, die, unabhängig von mir, außer mir stattfinden soll. Wie eine Succession (der Vorstellungen) in mir stattfinde, verstehe ich; eine Succession aber, die in den Dingen selbst, unabhängig von den endlichen Vorstellungen,

erfolgt, ist mir ganz unverständlich. Denn setzen wir ein Wesen, das nicht endlich, demnach an die Succession der Vorstellungen gebunden wäre, sondern alles Gegenwärtige und Künftige in Einer Anschauung zusammenfaßte, so würde für ein solches Wesen in den Dingen außer ihm keine Succession seyn: sie ist also überhaupt nur unter der Bedingung der Endlichkeit der Vorstellung. Wenn aber die Succession auch unabhängig von allen Vorstellungen in den Dingen an sich gegründet wäre, so müßte es auch für ein solches Wesen, als wir angenommen haben, eine Succession geben, was sich widerspricht.

Deßwegen haben bis jetzt alle Philosophen einmüthig behauptet, Succession sey etwas, was unabhängig von den Vorstellungen eines endlichen Geistes gar nicht könne gedacht werden. Nun haben wir aber festgesetzt, wenn die Vorstellung einer Succession nothwendig sey, so müsse sie zugleich mit den Dingen und umgekehrt entstehen; die Succession müsse ohne die Dinge so wenig, als die Dinge ohne die Succession möglich seyn. Ist also Succession etwas, was nur in unsern Vorstellungen möglich ist, so hat man nur zwischen zwei Fällen die Wahl.

Entweder, man bleibt dabei, die Dinge existiren außer uns, unabhängig von unsern Vorstellungen. Man erklärt also eben dadurch die objektive Nothwendigkeit, mit der wir uns eine bestimmte Succession der Dinge vorstellen, für bloße Täuschung, indem man leugnet, daß die Succession in den Dingen selbst stattfinde.

Oder, man entschließt sich zu der Behauptung, daß auch die Erscheinungen selbst zugleich mit der Succession nur in unsern Vorstellungen werden und entstehen, und daß nur insofern die Ordnung, in der sie aufeinander folgen, eine wahrhaft objektive Ordnung sey.

Die erste Behauptung nun führt offenbar auf das abenteuerlichste System, das je existirt hat, und das auch erst in unsern Zeiten von einigen wenigen, ohne daß sie es selbst wußten, behauptet wurde. — Hier ist nun der Ort, den Grundsatz, daß Dinge von außen auf uns einwirken, völlig zu vernichten. Denn man frage einmal, was denn die Dinge außer uns, unabhängig von diesen Vorstellungen, seyen? — Vorerst müssen wir sie von allem entkleiden, was nur zu den

Eigenthümlichkeiten unsers Vorstellungsvermögens gehört. Dahin gehört nicht nur Succession, sondern auch aller Begriff von Ursache und Wirkung, und, wenn man konsequent seyn will, auch alle Vorstellung von Raum und Ausdehnung, die beide ohne Zeit, aus der wir die Dinge an sich hinweggenommen haben, gar nicht vorstellbar sind. Nichtsdestoweniger müssen diese Dinge an sich, obgleich unserm Anschauungsvermögen gänzlich unzugänglich, doch — man weiß nicht wie und wo? — wahrscheinlich in den Zwischenwelten Epikurs — wirklich vorhanden seyn; und diese Dinge müssen auf mich wirken, meine Vorstellungen veranlassen. Zwar hat man sich noch nie darauf eingelassen, welche Vorstellung man sich eigentlich von solchen Dingen mache. Daß man sagt: sie sind nicht vorstellbar, ist ein Ausweg, der bald abgeschnitten ist. Indem man davon redet, muß man eine Vorstellung davon haben, oder man redet, wie man nicht reden soll. Auch vom Nichts hat man eine Vorstellung, man denkt es sich wenigstens als das absolut Leere, als etwas rein Formales u. s. w. Man könnte denken, die Vorstellung vom Dinge an sich wäre eine ähnliche Vorstellung. Allein die Vorstellung vom Nichts kann man sich doch noch durch das Schema des leeren Raums versinnlichen. Die Dinge an sich aber werden ausdrücklich aus Zeit und Raum hinweggenommen, denn diese gehören ja nur zur eigenthümlichen Vorstellungsart endlicher Wesen. Also bleibt nichts übrig als eine Vorstellung, die zwischen Etwas und Nichts in der Mitte schwebt, d. h. die nicht einmal das Verdienst hat, absolut Nichts zu seyn. Es ist in der That kaum glaublich, daß solch eine widersinnige Zusammensetzung von Dingen, die, aller sinnlichen Bestimmungen beraubt, dennoch als sinnliche Dinge wirken sollen, je in eines Menschen Kopf gekommen sey[1]. — In der That, wenn man vorher alles aufgehoben hat, was zu den Vorstellungen einer objektiven Welt gehört, was bleibt mir noch übrig, das ich verstünde? Offenbar nur ich selbst. Also müßten aus mir selbst alle Vorstellungen einer äußern Welt sich

[1] Das Wahre ist, daß die Idee der Dinge an sich an Kant durch Tradition gekommen war und in der Ueberlieferung allen Sinn verloren hatte. (Diese Anmerkung fehlt in der ersten Auflage.)

entwickeln. Denn wenn Succession, Ursache, Wirkung u. s. w. erst in meiner Vorstellung zu den Dingen hinzukommen, so begreift man ebensowenig, was jene Begriffe ohne die Dinge, als was die Dinge ohne jene Begriffe seyn können. Daher die abenteuerliche Erklärung, die dieses System vom Ursprung der Vorstellung zu geben genöthigt ist. Den Dingen an sich stellt es gegenüber ein Gemüth, und dieses Gemüth enthält in sich gewisse Formen a priori, die vor den Dingen an sich nur den Vorzug haben, daß man sie wenigstens als etwas absolut Leeres vorstellen kann. In diese Formen werden die Dinge gefaßt, indem wir sie vorstellen. Dadurch erhalten die formlosen Gegenstände Gestalt, die leeren Formen Inhalt. Wie es zugehe, daß Dinge überhaupt vorgestellt werden, darüber ist tiefes Stillschweigen. Genug, wir stellen Dinge außer uns vor, tragen aber erst in der Vorstellung auf sie über Raum und Zeit, ferner die Begriffe von Substanz und Accidens, Ursache und Wirkung u. s. w.; so entsteht Succession unserer Vorstellungen in uns, und zwar eine nothwendige Succession, und diese selbstgemachte, mit Bewußtseyn erst hervorgebrachte Succession heißt man den Naturlauf.

Dieses System bedarf keiner Widerlegung. Es darstellen, heißt es von Grund aus umstürzen. Wirklich darüber erhaben, mit ihm gar nicht vergleichbar ist der Humische Skepticismus. Hume läßt (seinen Principien getreu) völlig unentschieden, ob unsern Vorstellungen Dinge außer uns entsprechen oder nicht. Auf jeden Fall aber muß er annehmen, daß die Succession der Erscheinungen nur in unsern Vorstellungen stattfinde; — daß wir aber gerade diese bestimmte Succession als nothwendig denken, erklärt er für bloße Täuschung. Allein, was man von Hume mit Recht fordern kann, ist, daß er wenigstens den Ursprung dieser Täuschung erkläre. Denn daß wir uns wirklich eine Aufeinanderfolge von Ursachen und Wirkungen als nothwendig denken — daß darauf alle unsere empirischen Wissenschaften, Naturlehre und Geschichte (in der er selbst ein so großer Meister war), beruhen, kann er nicht ableugnen. Woher aber diese Täuschung selbst? — Hume antwortet: „aus Gewohnheit; weil die Erscheinungen bisher in

dieser Ordnung aufeinander folgten, hat sich die Einbildungskraft gewöhnt, dieselbe Ordnung auch aufs Künftige zu erwarten, und diese Erwartung ist uns endlich, wie jede lange Gewohnheit, zur andern Natur geworden." — Allein diese Erklärung geht im Cirkel. Denn eben das sollte ja erklärt werden, warum die Dinge (was Hume nicht leugnet) bisher in dieser Ordnung aufeinander gefolgt sind. War diese Aufeinanderfolge etwa in den Dingen außer uns? Aber außer unsern Vorstellungen ist keine Succession. Oder war es bloße Succession unserer Vorstellungen, so muß sich auch ein Grund der Beständigkeit dieser Succession angeben lassen. Was unabhängig von mir da ist, vermag ich nicht zu erklären; was aber nur in mir vorgeht, davon muß sich auch der Grund in mir finden lassen. Hume kann sagen: Es ist so, und dieß genügt mir. Allein dieß heißt nicht philosophiren. Ich sage nicht, daß ein Hume philosophiren solle, aber wenn man einmal philosophiren zu wollen vorgibt, so kann man die Frage warum nicht mehr abweisen.

Also bleibt nichts mehr übrig als der Versuch, aus der Natur unseres, und insofern des endlichen Geistes überhaupt, die Nothwendigkeit einer Succession seiner Vorstellungen abzuleiten und, damit diese Succession wahrhaft objektiv sey, die Dinge selbst zugleich mit dieser Aufeinanderfolge in ihm werden und entstehen zu lassen.

Unter allen bisherigen Systemen nun kenne ich nur die beiden — das Spinozische und Leibnizische — welche diesen Versuch nicht nur unternahmen, sondern deren ganze Philosophie nichts anders als dieser Versuch ist. Weil nun jetzt noch über das Verhältniß dieser beiden Systeme — ob sie sich widersprechen, oder wie sie zusammenhangen — viel Zweifelns und Redens ist, so scheint es nützlich, einiges darüber zum voraus beizubringen.

Spinoza, wie es scheint, sehr frühzeitig bekümmert über den Zusammenhang unsrer Ideen mit den Dingen außer uns, konnte die Trennung nicht ertragen, die man zwischen beiden gestiftet hatte. Er sah ein, daß in unserer Natur Ideales und Reales (Gedanke und Gegenstand) innigst vereinigt sind. Daß wir Vorstellungen von Dingen

außer uns haben, daß unsre Vorstellungen selbst über diese hinaus reichen, konnte er sich nur aus unsrer idealen Natur erklären; daß aber diesen Vorstellungen wirkliche Dinge entsprechen, mußte er sich aus den Affektionen und Bestimmungen des Idealen in uns erklären. Des Realen also konnten wir uns nicht bewußt werden, als im Gegensatz gegen das Ideale, sowie des Idealen nur im Gegensatz gegen das Reale. Mithin konnte zwischen den wirklichen Dingen und unsern Vorstellungen von ihnen keine Trennung stattfinden. Begriffe und Dinge, Gedanke und Ausdehnung waren ihm daher eins und dasselbe, beides nur Modifikationen einer und derselben idealen Natur.

Anstatt aber in die Tiefen seines Selbstbewußtseyns hinabzusteigen und von dort aus dem Entstehen zweier Welten in uns — der idealen und realen — zuzusehen, überflog er sich selbst; anstatt aus unsrer Natur zu erklären, wie Endliches und Unendliches, ursprünglich in uns vereinigt, wechselseitig aus einander hervorgehen, verlor er sich sogleich in der Idee eines Unendlichen außer uns. In diesem Unendlichen entstanden, oder vielmehr waren ursprünglich — man wußte nicht woher — Affektionen und Modifikationen, und mit diesen eine endlose Reihe endlicher Dinge. Denn weil es in seinem System vom Unendlichen zum Endlichen keinen Uebergang gab, so war ihm ein Anfang des Werdens so unbegreiflich, als ein Anfang des Seyns. Daß aber diese endlose Succession von mir vorgestellt wird, und mit Nothwendigkeit vorgestellt wird, folgte daraus, daß die Dinge und meine Vorstellungen ursprünglich eins und dasselbe waren. Ich selbst war nur ein Gedanke des Unendlichen oder vielmehr selbst nur eine stete Succession von Vorstellungen. Wie ich mir aber selbst wieder dieser Succession bewußt würde, vermochte Spinoza nicht verständlich zu machen.

Denn überhaupt ist sein System, sowie es aus seiner Hand kam, das unverständlichste, das je existirt hat. Man muß dieses System in sich selbst aufgenommen, sich selbst an die Stelle seiner unendlichen Substanz gesetzt haben, um zu wissen, daß Unendliches und Endliches nicht außer uns, sondern in uns — nicht entstehen, sondern —

ursprünglich zugleich und ungetrennt da sind, und daß eben auf dieser ursprünglichen Vereinigung die Natur unseres Geistes und unser ganzes geistiges Daseyn beruht. Denn wir kennen unmittelbar nur unser eigen Wesen, und nur wir selbst sind uns verständlich. Wie in einem Absoluten außer mir Affektionen und Bestimmungen sind und seyn können, verstehe ich nicht. Daß aber in mir auch nichts Unendliches seyn könnte, ohne daß zugleich ein Endliches sey, verstehe ich. Denn in mir ist jene nothwendige Vereinigung des Idealen und Realen, des absolut Thätigen und absolut Leidenden (die Spinoza in eine unendliche Substanz außer mir versetzte) ursprünglich, ohne mein Zuthun, da, und eben darin besteht meine Natur[1].

Diesen Weg ging Leibniz, und hier ist der Punkt, wo er von Spinoza sich scheidet und mit ihm zusammenhängt. Es ist unmöglich, Leibnizen zu verstehen, ohne auf diesen Punkt sich gestellt zu haben. Jacobi hat erwiesen, daß sein ganzes System vom Begriff der Individualität ausgeht und darauf zurückkehrt. Im Begriff der Individualität allein ist ursprünglich vereinigt, was alle übrige Philosophie trennt, das Positive und das Negative, das Thätige und Leidende unserer Natur. Wie im Unendlichen außer uns Bestimmungen seyn können, wußte Spinoza nicht verständlich zu machen, und vergebens suchte er einen Uebergang vom Unendlichen zum Endlichen zu vermeiden. Dieser Uebergang findet sich nur da nicht, wo Endliches und Unendliches ursprünglich vereinigt sind, und diese ursprüngliche Vereinigung ist nirgends, als im Wesen einer individuellen Natur. Leibniz ging also weder vom Unendlichen zum Endlichen, noch von diesem zu jenem über, sondern beides war ihm auf einmal — gleichsam durch eine und dieselbe Entwicklung unserer Natur — durch eine und dieselbe Handlungsweise des Geistes wirklich gemacht.

Daß die Vorstellungen in uns aufeinander folgen, ist nothwendige

[1] Die genauere Betrachtung aber wird jeden unmittelbar lehren, daß jedes In-Mir-Setzen der absoluten Identität des Endlichen und Unendlichen ebenso wie das Außer-Mir-Setzen wiederum nur mein Setzen, jene also an sich weder ein In-Mir noch ein Außer-Mir sey. (Diese Anmerkung ist Zusatz der zweiten Auflage.)

Folge unserer Endlichkeit; daß aber diese Reihe endlos ist, beweist, daß sie von einem Wesen ausgeht, in dessen Natur Endlichkeit und Unendlichkeit vereinigt sind.

Daß diese Succession nothwendig ist, folgt in Leibnizens Philosophie daraus, daß die Dinge zugleich mit den Vorstellungen, kraft der bloßen Gesetze unserer Natur, nach einem innern Princip in uns, wie in einer eignen Welt entstehen. Was Leibniz allein für ursprünglich-real und an sich wirklich hielt, waren vorstellende Wesen; denn in diesen allein war jene Vereinigung ursprünglich, aus welcher erst alles andere, was wirklich heißt, sich entwickelt und hervorgeht. Denn alles, was außer uns wirklich ist, ist ein Endliches, also nicht denkbar ohne ein Positives, das ihm Realität, und ein Negatives, das ihm Grenze gibt. Diese Vereinigung positiver und negativer Thätigkeit aber ist nirgends als in der Natur eines Individuums ursprünglich. Aeußere Dinge waren nicht wirklich an sich selbst, sondern nur wirklich — geworden durch die Vorstellungsweise geistiger Naturen; dasjenige aber, aus dessen Natur erst alles Daseyn hervorgeht, d. h. das vorstellende Wesen allein mußte etwas seyn, das in sich selbst Quell und Ursprung seines Daseyns trägt.

Entspringt nun die ganze Succession der Vorstellungen aus der Natur des endlichen Geistes, so muß sich daraus auch die ganze Reihe unserer Erfahrungen ableiten lassen. Denn daß alle Wesen unserer Art die Erscheinungen der Welt in derselben nothwendigen Aufeinanderfolge vorstellen, läßt sich einzig und allein aus unserer gemeinschaftlichen Natur begreifen. Diese Uebereinstimmung unserer Natur aber durch eine prästabilirte Harmonie erklären, heißt sie wirklich nicht erklären. Denn dieses Wort sagt nur, daß eine solche Uebereinstimmung stattfinde, aber nicht wie und warum. Es liegt aber in Leibnizens System selbst, daß aus dem Wesen endlicher Naturen überhaupt jene Uebereinstimmung folge. Denn wäre dieß nicht, so hörte der Geist auf, absoluter Selbstgrund seines Wissens und Erkennens zu seyn. Er müßte den Grund seiner Vorstellungen doch noch außer sich suchen, wir wären wieder auf denselben Punkt zurückgekommen, den wir gleich anfangs verließen, die

Welt und ihre Ordnung wäre für uns zufällig und die Vorstellung davon käme uns nur von außen. Damit aber schweifen wir unvermeidlich über die Grenze, innerhalb welcher wir allein uns verstehen. Denn wenn eine höhere Hand erst uns so eingerichtet hat, daß wir eine solche Welt und eine solche Ordnung der Erscheinungen vorzustellen genöthigt sind, so ist, abgerechnet daß diese Hypothese uns völlig unverständlich ist, diese ganze Welt abermals eine Täuschung; ein Druck jener Hand vermag sie uns zu entreißen oder uns in eine ganz andere Ordnung der Dinge zu versetzen; selbst, daß Wesen unsrer Art (von gleichen Vorstellungen mit uns) außer uns seyen, ist dann völlig zweifelhaft. Mit der prästabilirten Harmonie also kann Leibniz nicht die Idee verbunden haben, die man gewöhnlich damit verbindet. Denn er behauptet ausdrücklich, kein Geist könne entstanden seyn, d. h. auf einen Geist lassen sich Begriffe von Ursache und Wirkung gar nicht anwenden. Er ist also absoluter Selbstgrund seines Seyn und Wissens, und dadurch, daß er überhaupt ist, ist er auch *das*, *was* er ist, d. h. ein Wesen, zu dessen *Natur* auch dieses bestimmte System von Vorstellungen äußerer Dinge gehört. Philosophie also ist nichts anders, als eine *Naturlehre unseres Geistes*. Von nun an ist aller Dogmatismus von Grund aus umgekehrt. Wir betrachten das System unserer Vorstellungen nicht in seinem *Seyn*, sondern in seinem *Werden*. Die Philosophie wird *genetisch*, d. h. sie läßt die ganze nothwendige Reihe unserer Vorstellungen vor unsern Augen gleichsam entstehen und ablaufen. Von nun an ist zwischen Erfahrung und Spekulation keine Trennung mehr. Das System der Natur ist zugleich das System unseres Geistes, und jetzt erst, nachdem die große Synthesis vollendet ist, kehrt unser Wissen zur Analysis (zum *Forschen* und *Versuchen*) zurück. Aber noch ist dieses System nicht da; viele verzagte Geister verzweifeln zum voraus, denn sie reden von einem System *unserer Natur* (deren Größe sie nicht kennen) nicht anders, als ob von einem Lehrgebäude [1] unserer *Begriffe* die Rede wäre.

[1] In Schriften und Uebersetzungen aus den ersten Zeiten des deutschen Purismus findet man sehr häufig die Ausdrücke: *Lehrgebäude* von Wesen,

Der Dogmatiker, der alles als ursprünglich außer uns vorhanden (nicht als aus uns werdend und entspringend) voraussetzt, muß sich doch wenigstens dazu anheischig machen, das was außer uns ist auch aus äußern Ursachen zu erklären. Dieß gelingt ihm, so lange er sich innerhalb des Zusammenhangs von Ursache und Wirkung befindet, unerachtet er nie begreiflich machen kann, wie dieser Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen selbst entstanden ist. Sobald er sich über die einzelne Erscheinung erhebt, ist seine ganze Philosophie zu Ende; die Grenzen des Mechanismus sind auch die Grenzen seines Systems.

Nun ist aber Mechanismus allein bei weitem nicht das, was die Natur ausmacht. Denn sobald wir ins Gebiet der organischen Natur übertreten, hört für uns alle mechanische Verknüpfung von Ursache und Wirkung auf. Jedes organische Produkt besteht für sich selbst, sein Daseyn ist von keinem andern Daseyn abhängig. Nun ist aber die Ursache nie dieselbe mit der Wirkung, nur zwischen ganz verschiedenen Dingen ist ein Verhältniß von Ursache und Wirkung möglich. Die Organisation aber producirt sich selbst, entspringt aus sich selbst; jede einzelne Pflanze ist nur Produkt eines Individuums ihrer Art, und so producirt und reproducirt jede einzelne Organisation ins Unendliche fort nur ihre Gattung. Also schreitet keine Organisation fort, sondern kehrt ins Unendliche fort immer in sich selbst zurück. Eine Organisation als solche demnach ist weder Ursache noch Wirkung eines Dinges außer ihr, also nichts, was in den Zusammenhang des Mechanismus eingreift. Jedes organische Produkt trägt den Grund seines Daseyns in sich selbst, denn es ist von sich selbst Ursache und Wirkung. Kein einzelner Theil konnte entstehen, als in diesem Ganzen, und dieses Ganze selbst besteht nur in der Wechselwirkung der Theile. In jedem andern Objekt sind die Theile willkürlich, sie sind nur da, insofern ich theile. Im organisirten Wesen allein sind sie real, sie sind da ohne mein Zuthun, weil zwischen

Lehrgebäude der Natur. Schade, daß unsere neueren Philosophen diesen Ausdruck außer Gebrauch kommen ließen.

ihnen und dem Ganzen ein objektives Verhältniß ist. Also liegt jeder Organisation ein Begriff zu Grunde, denn wo nothwendige Beziehung des Ganzen auf Theile und der Theile auf ein Ganzes ist, ist Begriff. Aber dieser Begriff wohnt in ihr selbst, kann von ihr gar nicht getrennt werden, sie organisirt sich selbst, ist nicht etwa nur ein Kunstwerk, dessen Begriff außer ihm im Verstande des Künstlers vorhanden ist. Nicht ihre Form allein, sondern ihr Daseyn ist zweckmäßig. Sie konnte sich nicht organisiren, ohne schon organisirt zu seyn. Die Pflanze nährt sich und dauert fort durch Assimilation äußrer Stoffe, aber sie kann sich nichts assimiliren, ohne schon organisirt zu seyn. Die Fortdauer des belebten Körpers ist an die Respiration gebunden. Die Lebensluft, die er einathmet, wird durch seine Organe zerlegt, um als elektrisches Fluidum die Nerven zu durchströmen. Aber um diesen Prozeß möglich zu machen, mußte selbst schon Organisation da seyn, die doch hinwiederum ohne diesen Prozeß nicht fortdauert. Daher nur aus Organisation Organisation sich bildet. Im organischen Produkt ist eben deßwegen Form und Materie unzertrennlich; diese bestimmte Materie konnte nur zugleich mit dieser bestimmten Form, und umgekehrt, werden und entstehen. Jede Organisation ist also ein Ganzes; ihre Einheit liegt in ihr selbst, es hängt nicht von unsrer Willkür ab, sie als Eines oder als Vieles zu denken. Ursache und Wirkung ist etwas Vorübergehendes, Vorüberschwindendes, bloße Erscheinung (im gewöhnlichen Sinne des Worts). Die Organisation aber ist nicht bloße Erscheinung, sondern selbst Objekt, und zwar ein durch sich selbst bestehendes, in sich selbst ganzes, untheilbares Objekt, und weil in ihm die Form von der Materie unzertrennlich ist, so läßt sich der Ursprung einer Organisation, als solcher, mechanisch ebensowenig erklären, als der Ursprung der Materie selbst.

Soll also die Zweckmäßigkeit der organischen Produkte erklärt werden, so sieht sich der Dogmatiker völlig von seinem Systeme verlassen. Hier hilft es nicht mehr, Begriff und Gegenstand, Form und Materie zu trennen wie uns beliebt. Denn hier wenigstens ist beides nicht in unserer Vorstellung, sondern im Objekt selbst ursprünglich und

nothwendig vereinigt. Auf dieses Feld, wünschte ich, wagte sich mit uns einer von denen, die ein Spiel mit Begriffen für Philosophie und Hirngespinnste von Dingen für wirkliche Dinge halten.

Vorerst müßt ihr zugeben, daß hier von einer Einheit die Rede ist, die sich schlechterdings nicht aus der Materie, als solcher, erklären läßt. Denn es ist eine Einheit des Begriffs; diese Einheit ist nur da in Bezug auf ein anschauendes und reflektirendes Wesen. Denn daß in einer Organisation absolute Individualität ist, daß ihre Theile nur durch das Ganze und das Ganze nicht durch Zusammensetzung, sondern durch Wechselwirkung der Theile möglich ist, ist ein Urtheil, und kann gar nicht geurtheilt werden, als nur von einem Geiste, der Theil und Ganzes, Form und Materie wechselseitig aufeinander bezieht, und nur durch und in dieser Beziehung erst entsteht und wird alle Zweckmäßigkeit und Zusammenstimmung zum Ganzen. Was haben auch diese Theile, die doch nur Materie sind, mit einer Idee gemein, die der Materie ursprünglich fremd ist, und zu der sie doch zusammenstimmen? Hier ist keine Beziehung möglich, als durch ein Drittes, zu dessen Vorstellungen beides, Materie und Begriff, gehört. Ein solches Drittes aber ist nur ein anschauender und reflektirender Geist. Also müßt ihr einräumen, daß Organisation überhaupt nur in Bezug auf einen Geist vorstellbar ist.

Dieß räumen selbst diejenigen ein, welche auch die organischen Produkte durch einen wundervollen Zusammenstoß von Atomen entstehen lassen. Denn indem sie den Ursprung dieser Dinge vom blinden Zufall ableiten, heben sie sofort auch alle Zweckmäßigkeit in ihnen und damit selbst alle Begriffe von Organisation auf. Dieß heißt konsequent gedacht. Denn da Zweckmäßigkeit nur vorstellbar ist in Bezug auf einen urtheilenden Verstand, so muß auch die Frage: wie die organischen Produkte unabhängig von mir entstanden, so beantwortet werden, als ob es zwischen ihnen und einem urtheilenden Verstande gar keine Beziehung gäbe, d. h. als ob in ihnen überall keine Zweckmäßigkeit wäre.

Das Erste also, was ihr zugebt, ist dieses: Aller Begriff von Zweckmäßigkeit kann nur in einem Verstande entstehen, und nur in

Bezug auf einen solchen Verstand kann irgend ein Ding zweckmäßig heißen.

Gleichwohl seyd ihr nicht minder genöthigt, einzuräumen, daß die Zweckmäßigkeit der Naturprodukte in ihnen selbst wohnt, daß sie objektiv und real, daß sie also nicht zu euern willkürlichen, sondern zu euern nothwendigen Vorstellungen gehört. Denn ihr könnt gar wohl unterscheiden, was in den Verbindungen eurer Begriffe willkürlich und nothwendig ist. So oft ihr Dinge, die durch den Raum getrennt sind, in Eine Zahl zusammenfaßt, handelt ihr völlig frei; die Einheit, die ihr ihnen gebt, tragt ihr nur aus euern Gedanken auf sie über, in den Dingen selbst liegt kein Grund, der euch nöthigte, sie als Eines zu denken. Daß ihr aber jede Pflanze als ein Individuum denkt, in welchem alles zu Einem Zweck zusammenstimmt, davon müßt ihr den Grund in dem Ding außer euch suchen; ihr fühlt euch in euerm Urtheil gezwungen, ihr müßt also einräumen, daß die Einheit, mit der ihr es denkt, nicht bloß logisch (in euern Gedanken), sondern real (außer euch wirklich) ist.

Nun verlangt man von euch, ihr sollt die Frage beantworten: wie es zugeht, daß eine Idee, die doch offenbar bloß in euch existiren und bloß in Bezug auf euch Realität haben kann, doch von euch selbst als außer euch wirklich angeschaut und vorgestellt werden muß.

Zwar gibt es Philosophen, die für alle diese Fragen Eine Universalantwort haben, die sie bei jeder Gelegenheit wiederholen und nicht genug wiederholen können. Was an den Dingen Form ist, sagen sie, tragen wir erst auf die Dinge über. Aber eben das verlange ich längst zu wissen, wie ihr das könnt, was denn die Dinge sind ohne die Form, die ihr erst auf sie übertragt, oder was die Form ist, ohne die Dinge, auf welche ihr sie übertragt. Ihr müßt aber zugeben, daß hier wenigstens die Form von der Materie, der Begriff vom Objekt schlechterdings unzertrennlich ist. Oder wenn es in eurer Willkür steht, die Idee von Zweckmäßigkeit auf Dinge außer euch überzutragen oder nicht, wie kommt es, daß ihr diese Idee nur auf gewisse Dinge, nicht auf alle übertragt, daß ihr euch ferner bei dieser Vorstellung zweckmäßiger Produkte

gar nicht frei, sondern schlechthin gezwungen fühlt? Für beides könnt ihr keinen Grund angeben, als den, daß jene zweckmäßige Form ursprünglich und ohne Zuthun eurer Willkür gewissen Dingen außer euch schlechthin zukomme.

Dieß vorausgesetzt gilt auch hier wieder, was oben galt: Form und Materie dieser Dinge konnten nie getrennt seyn, beide konnten nur zugleich und wechselseitig durch einander werden. Der Begriff, der dieser Organisation zu Grunde liegt, hat an sich keine Realität, und umgekehrt, diese bestimmte Materie ist nicht als Materie, sondern nur durch den inwohnenden Begriff, organisirte Materie. Dieses bestimmte Objekt also konnte nur zugleich mit diesem Begriff und dieser bestimmte Begriff nur zugleich mit diesem bestimmten Objekt entstehen.

Nach diesem Princip müssen sich alle bisherigen Systeme beurtheilen lassen.

Um jene Vereinigung von Begriff und Materie zu begreifen, nehmt ihr einen höhern, göttlichen Verstand an, der seine Schöpfungen in Idealen entwarf und diesen Idealen gemäß die Natur hervorbrachte. Allein ein Wesen, in welchem der Begriff der That, der Entwurf der Ausführung vorangeht, kann nicht hervorbringen, kann nur Materie, die schon da ist, formen, bilden, kann der Materie nur von außen das Gepräge des Verstandes und der Zweckmäßigkeit aufdrücken; was er hervorbringt, ist nicht in sich selbst, sondern nur in Bezug auf den Verstand des Künstlers, nicht ursprünglich und nothwendig, sondern zufälligerweise zweckmäßig. Ist nicht der Verstand ein todtes Vermögen und dient er zu etwas anderem, als Wirklichkeit, wenn sie da ist, aufzufassen, zu begreifen, und entlehnt nicht der Verstand anstatt das Wirkliche zu schaffen, vom Wirklichen selbst erst seine eigne Realität, und ist es nicht bloß die Sklaverei dieses Vermögens, seine Fähigkeit, Umrisse der Wirklichkeit zu beschreiben, was zwischen ihm und der Wirklichkeit Vermittlung stiftet? Aber hier ist die Frage, wie das Wirkliche, und mit ihm erst und ungetrennt von ihm das Ideale (Zweckmäßige) entstehe. Nicht, daß die Naturdinge überhaupt zweckmäßig sind, sowie jedes Werk der Kunst auch zweckmäßig ist, sondern daß diese

Zweckmäßigkeit etwas ist, was ihnen von außen gar nicht mitgetheilt werden konnte, daß sie zweckmäßig sind ursprünglich durch sich selbst, dieß ist, was wir erklärt wissen wollen.

Ihr nehmt also eure Zuflucht zum schöpferischen Vermögen einer Gottheit, aus welchem die wirklichen Dinge zugleich mit ihren Ideen entsprangen und hervorgingen. Ihr sahet ein, daß ihr das Wirkliche zugleich mit dem Zweckmäßigen, das Zweckmäßige zugleich mit dem Wirklichen entstehen lassen müßt, wenn ihr außer euch etwas annehmen wollt, das in sich selbst und durch sich selbst zweckmäßig ist.

Allein laßt uns einen Augenblick annehmen, was ihr behauptet (obgleich ihr selbst außer Stande seyd, es verständlich zu machen), laßt uns annehmen, es sey durch die Schöpferkraft einer Gottheit das ganze System der Natur und damit die ganze Mannichfaltigkeit zweckmäßiger Produkte außer uns entstanden: sind wir wirklich auch nur um Einen Schritt weiter als vorhin und sehen wir uns nicht wieder auf demselben Punkte, von dem wir gleich anfangs ausgingen? Wie organisirte Produkte außer — und unabhängig von mir wirklich geworden, war ja gar nicht das, was ich zu wissen verlangte; denn wie könnte ich mir davon auch nur einen deutlichen Begriff machen? Die Frage war: wie die Vorstellung zweckmäßiger Produkte außer mir in mich gekommen, und wie ich genöthigt sey, diese Zweckmäßigkeit, obgleich sie den Dingen nur in Bezug auf meinen Verstand zukommt, doch als außer mir wirklich und nothwendig zu denken. — Diese Frage habt ihr nicht beantwortet.

Denn sobald ihr die Naturdinge als außer euch wirklich und somit als Werk eines Schöpfers betrachtet, kann in ihnen selbst keine Zweckmäßigkeit wohnen, denn diese gilt ja nur in Bezug auf euern Verstand. Oder wollt ihr auch im Schöpfer der Dinge Begriffe von Zweck u. s. w. voraussetzen? Allein sobald ihr dieß thut, hört er auf, Schöpfer zu seyn, er wird bloßer Künstler, er ist höchstens Baumeister der Natur; ihr zerstört aber alle Idee von Natur von Grund aus, sobald ihr die Zweckmäßigkeit von außen durch einen Uebergang aus dem Verstande irgend eines Wesens in sie kommen laßt. Sobald ihr also die Idee des

Schöpfers endlich macht, hört er auf, Schöpfer zu seyn; erweitert ihr sie bis zur Unendlichkeit, so verlieren sich alle Begriffe von Zweckmäßigkeit und Verstand und es bleibt nur noch die Idee einer absoluten Macht übrig. Von nun an ist alles Endliche bloße Modifikation des Unendlichen. Aber ihr begreift ebensowenig, wie im Unendlichen überhaupt eine Modifikation möglich sey, als ihr begreift, wie diese Modifikationen des Unendlichen, d. h. wie das ganze System endlicher Dinge in eure Vorstellung gekommen, oder, wie die Einheit der Dinge, die im unendlichen Wesen nur ontologisch seyn kann, in euerm Verstande teleologisch geworden sey.

Ihr könntet zwar versuchen, dieß aus der eigenthümlichen Natur eines endlichen Geistes zu erklären. Allein wenn ihr das thut, so bedürft ihr des Unendlichen als eines Außer-euch nicht mehr. Ihr könnt von nun an alles nur in euerm Geiste werden und entstehen lassen. Denn wenn ihr auch außer und unabhängig von euch Dinge voraussetzt, die an sich zweckmäßig sind, so müßt ihr dessenungeachtet noch erklären, wie eure Vorstellungen mit diesen äußeren Dingen zusammenstimmen. Ihr müßt zu einer präſtabilirten Harmonie eure Zuflucht nehmen, müßt annehmen, daß in den Dingen außer euch selbst ein Geist herrsche, der dem eurigen analog ist. Denn nur in einem Geiste von schöpferischem Vermögen kann Begriff und Wirklichkeit, Ideales und Reales so sich durchdringen und vereinigen, daß zwischen beiden keine Trennung möglich ist. Ich kann nicht anders denken, als daß Leibniz unter der substantiellen Form sich einen den organisirten Wesen inwohnenden regierenden Geist dachte.

Diese Philosophie also muß annehmen, es gebe eine Stufenfolge des Lebens in der Natur. Auch in der bloß organisirten Materie sey Leben; nur ein Leben eingeschränkterer Art. Diese Idee ist so alt und hat sich bis jetzt unter den mannichfaltigsten Formen bis auf den heutigen Tag so standhaft erhalten — (in den ältesten Zeiten schon ließ man die ganze Welt von einem belebenden Princip, Weltseele genannt, durchdrungen werden, und das spätere Zeitalter Leibnizens gab jeder Pflanze ihre Seele) — daß man wohl zum voraus vermuthen kann, es müsse

irgend ein Grund dieses Naturglaubens im menschlichen Geiste selbst liegen. So ist es auch. Der ganze Zauber, der das Problem vom Ursprung organisirter Körper umgibt, rührt daher, daß in diesen Dingen Nothwendigkeit und Zufälligkeit innigst vereinigt sind. Nothwendigkeit, weil ihr Daseyn schon, nicht nur (wie beim Kunstwerk) ihre Form, zweckmäßig ist; Zufälligkeit, weil diese Zweckmäßigkeit doch nur für ein anschauendes und reflektirendes Wesen wirklich ist. Dadurch wurde der menschliche Geist frühzeitig auf die Idee einer sich selbst organisirenden Materie geführt und, weil Organisation nur in Bezug auf einen Geist vorstellbar ist, auf eine ursprüngliche Vereinigung des Geistes und der Materie in diesen Dingen. Er sah sich genöthigt, den Grund dieser Dinge einerseits in der Natur selbst, andererseits in einem über die Natur erhabenen Princip zu suchen; daher gerieth er sehr frühzeitig darauf, Geist und Natur als Eines zu denken. Hier trat es zuerst hervor aus seinem heiligen Dunkel jenes idealische Wesen, in welchem er Begriff und That, Entwurf und Ausführung als Eines denkt. Hier zuerst überfiel den Menschen eine Ahndung seiner eigenen Natur, in welcher Anschauung und Begriff, Form und Gegenstand, Ideales und Reales ursprünglich eines und dasselbe ist. Daher der eigenthümliche Schein, der um diese Probleme her ist, ein Schein, den die bloße Reflexionsphilosophie, die nur auf Trennung ausgeht, nie zu entwickeln vermag, während die reine Anschauung oder vielmehr die schöpferische Einbildungskraft längst die symbolische Sprache erfand, die man nur auslegen darf, um zu finden, daß die Natur um so verständlicher zu uns spricht, je weniger wir über sie bloß reflektirend denken.

Kein Wunder, daß jene Sprache, dogmatisch gebraucht[1], bald selbst Sinn und Bedeutung verlor. Solange ich selbst mit der Natur identisch bin, verstehe ich was eine lebendige Natur ist so gut, als ich mein eigenes Leben verstehe; begreife, wie dieses allgemeine Leben der Natur in den mannichfaltigsten Formen, in stufenmäßigen Entwicklungen, in allmählichen Annäherungen zur Freiheit sich offenbaret; sobald ich aber mich und mit mir alles Ideale von der Natur trenne, bleibt mir

[1] scientifisch und dogmatisch gebraucht (Erste Auflage).

nichts übrig als ein todtes Objekt und ich höre auf, zu begreifen, wie ein Leben außer mir möglich sey.

Frage ich den gemeinen Verstand, so glaubt er nur da Leben zu sehen, wo freie Bewegung ist. Denn die Vermögen thierischer Organe — Sensibilität, Irritabilität u. s. w. — setzen selbst ein impulsives Princip voraus, ohne welches das Thier unfähig wäre, Reizen von außen Reaktion entgegenzusetzen, und nur durch diese freie Zurückwirkung der Organe wird der von außen angebrachte Stimulus Reiz und Eindruck; es herrscht hier die völligste Wechselwirkung: nur durch Reiz von außen wird das Thier zur Hervorbringung von Bewegungen bestimmt, und umgekehrt, nur durch diese Fähigkeit, Bewegungen in sich hervorzubringen, wird der äußere Eindruck zum Reiz. (Daher ist weder Irritabilität ohne Sensibilität, noch Sensibilität ohne Irritabilität möglich.)

Allein alle diese Vermögen der Organe rein bloß als solche reichen nicht hin, das Leben zu erklären. Denn wir könnten uns gar wohl eine Zusammensetzung von Fibern, Nerven u. s. w. denken, in welcher (wie z. B. in Nerven eines destruirten organischen Körpers durch Elektricität, Metallreiz u. s. w.) durch Reize von außen freie Bewegungen hervorgebracht würden, ohne daß wir doch diesem zusammengesetzten Ding Leben zuschreiben könnten. Man erwiedert vielleicht, daß doch die Zusammenstimmung aller dieser Bewegungen Leben bewirke; allein dazu gehört ein höheres Princip, das wir nicht mehr aus der Materie selbst erklären können, ein Princip, das alle einzelnen Bewegungen ordnet, zusammenfaßt und so erst aus einer Mannichfaltigkeit von Bewegungen, die untereinander übereinstimmen, sich wechselseitig produciren und reproduciren, ein Ganzes schafft und hervorbringt. Also begegnen wir hier abermals jener absoluten Vereinigung von Natur und Freiheit in einem und demselben Wesen, die belebte Organisation soll Produkt der Natur seyn; aber in diesem Naturprodukt soll herrschen ein ordnender, zusammenfassender Geist; diese beiden Principien sollen in ihm gar nicht getrennt, sondern innigst vereinigt seyn; in der Anschauung sollen sich beide gar nicht unterscheiden lassen, zwischen beiden soll kein Vor und kein Nach, sondern absolute Gleichzeitigkeit und Wechselwirkung stattfinden.

Sobald die Philosophie diese innige Verbindung aufhebt, entstehen zwei sich gerade entgegengesetzte Systeme, von denen keines das andere widerlegen kann, weil beide alle Idee von Leben von Grund aus zerstören, die um so weiter vor ihnen entflieht, je näher sie ihr zu kommen glauben.

Ich rede nicht von der sogenannten Philosophie derjenigen, die auch Denken, Vorstellen und Wollen in uns bald aus einem zufälligen Zusammenstoß schon organisirter Körperchen, bald durch eine wirklich künstliche Zusammenfügung von Muskeln, Fasern, Häutchen, Häkchen, welche den Körper zusammenhalten, und flüssigen Materien, die ihn durchströmen, u. s. w. entspringen lassen. Ich behaupte aber, daß wir ein Leben außer uns so wenig als ein Bewußtseyn außer uns empirisch begreifen, daß weder das eine noch das andere aus physischen Gründen erklärbar, daß es in dieser Rücksicht völlig gleichgültig ist, ob der Körper als ein zufälliges Aggregat organisirter Körpertheilchen, oder als eine hydraulische Maschine, oder als eine chemische Werkstätte betrachtet wird. Gesetzt z. B. daß alle Bewegungen einer belebten Materie durch Veränderungen in der Mischung ihrer Nerven, ihrer Fibern oder der Flüssigkeit, die man in ihnen cirkuliren läßt, erklärbar seyen, so fragt sich nicht nur, wie jene Veränderungen bewirkt werden, sondern auch, welches Princip alle diese Veränderungen harmonisch zusammenfaßt. Oder, wenn endlich ein philosophischer Blick auf die Natur als ein System, das nirgends stille steht, sondern fortschreitet, entdeckt, daß die Natur mit der belebten Materie aus den Grenzen der todten Chemie tritt, also, weil sonst chemische Processe im Körper unvermeidlich wären und weil der todte Körper durch wahrhaft chemische Auflösung zerstört wird, im lebenden Körper ein Princip seyn muß, das ihn den Gesetzen der Chemie entreißt, und wenn nun dieses Princip Lebenskraft genannt wird, so behaupte ich dagegen, daß Lebenskraft (so geläufig auch dieser Ausdruck seyn mag), in diesem Sinn genommen, ein völlig widersprechender Begriff ist. Denn Kraft können wir uns nur als etwas Endliches denken. Endlich aber ist ihrer Natur nach keine Kraft, als insofern sie durch eine entgegengesetzte beschränkt wird. Wo wir daher

Kraft denken (wie in der Materie), da müssen wir uns auch eine ihr entgegengesetzte Kraft denken. Zwischen entgegengesetzten Kräften aber können wir uns nur ein doppeltes Verhältniß denken. Entweder sie sind im relativen Gleichgewicht (im absoluten Gleichgewicht würden sich beide völlig aufheben); dann werden sie als ruhend gedacht, wie in der Materie, die deßhalb träg heißt. Oder man denkt sie in fortdauerndem, nie entschiedenem Streit, da eine wechselseitig siegt und unterliegt; dann aber muß wieder ein Drittes da seyn, das diesem Streit Fortdauer gibt und in diesem Streit wechselseitig siegender und unterliegender Kräfte das Werk der Natur erhält. Dieses Dritte kann nun nicht selbst wieder eine Kraft seyn, denn sonst kämen wir auf die vorige Alternative zurück. Es muß also etwas seyn, das höher ist als selbst Kraft; Kraft aber ist das Letzte, worauf (wie ich erweisen werde) alle unsere physikalischen Erklärungen zurückkommen müssen: also müßte jenes Dritte etwas seyn, was ganz außerhalb der Grenzen der empirischen Naturforschung liegt. Nun wird aber außer und über der Natur in der gewöhnlichen Vorstellung nichts Höheres erkannt als der Geist[1]. Allein wollten wir nun die Lebenskraft als geistiges Princip begreifen, so heben wir ebendamit jenen Begriff völlig auf. Denn Kraft heißt, was wir wenigstens als Princip an die Spitze der Naturwissenschaft stellen können und was, obgleich nicht selbst darstellbar, doch seiner Wirkungsart nach durch physikalische Gesetze bestimmbar ist. Allein wie ein Geist physisch wirken könne, davon haben wir auch nicht den geringsten Begriff; also kann auch ein geistiges Princip nicht Lebenskraft heißen, ein Ausdruck, wodurch man immer noch wenigstens die Hoffnung andeutet, jenes Princip nach physikalischen Gesetzen wirken zu lassen[2].

[1] Nun wissen wir aber nichts Höheres, für das Kräfte überhaupt da seyn könnten, als den Geist; denn nur der Geist vermag Kräfte und Gleichgewicht oder Streit von Kräften sich vorzustellen. (Erste Auflage.)

[2] Dieß sieht man sehr deutlich aus den Aeußerungen mancher Vertheidiger der Lebenskraft. Hr. Brandis z. B. (in seinem Versuche über die Lebenskraft §. 81) fragt: „Sollte die Elektricität (die bei phlogistischen Processen überhaupt mitzuwirken scheint) auch an dem phlogistischen Lebensprocesse (den der Verfasser

Begeben wir uns aber, wie wir denn dazu genöthigt sind, dieses Begriffs (einer Lebenskraft), so sind wir genöthigt, nun in ein ganz entgegengesetztes System zu flüchten, in welchem auf einmal wieder Geist und Materie einander gegenüberstehen, unerachtet wir jetzt so wenig begreifen, wie Geist auf Materie, als wir bisher begreifen konnten, wie Materie auf Geist wirke.

Geist, als Princip des Lebens gedacht, heißt Seele. Ich werde nicht wiederholen, was man gegen die Philosophie der Dualisten schon längst eingewandt hat. Man hat sie bis jetzt großentheils aus Principien bestritten, die so wenig Gehalt hatten als das bestrittene System selbst. Wir fragen nicht, wie eine Verbindung von Seele und Leib überhaupt möglich sey, (eine Frage, zu der man nicht berechtigt ist, weil sie der Fragende selbst nicht versteht) sondern — was man verstehen kann und beantworten muß, wie nur überhaupt die Vorstellung einer solchen Verbindung in uns gekommen sey. Daß ich denke, vorstelle, will, und daß dieses Denken u. s. w. so wenig ein Resultat meines Körpers seyn kann, daß vielmehr dieser selbst nur durch jenes Vermögen, zu denken und zu wollen, mein Körper wird, weiß ich gar wohl. Ferner, es sey indeß verstattet zum Behuf der Spekulation das Princip der Bewegung vom Bewegten, Seele vom Körper zu unterscheiden, unerachtet wir, sobald vom Handeln die Rede ist, diese Unterscheidung gänzlich vergessen. Nun ist mit all diesen Voraussetzungen doch so viel offenbar, daß, wenn Leben und Seele, die letztere als etwas vom Körper Verschiedenes, in mir ist, ich von beiden nur durch unmittelbare Erfahrung gewiß werden kann. Daß ich bin (denke, will, u. s. w.), ist etwas, das ich wissen muß, wenn ich nur überhaupt etwas weiß. Wie also eine Vorstellung von meinem eigenen Seyn und Leben in mich komme, verstehe ich, weil ich, wenn ich nur überhaupt etwas verstehe, dieses verstehen muß. Auch weil ich mir meines eigenen Seyns unmittelbar bewußt bin, beruht der Schluß auf eine Seele in mir, wenn auch die Konsequenz falsch seyn sollte, wenigstens auf Einem unzweifelbaren

annimmt) Antheil haben, oder Elektricität die Lebenskraft selbst seyn? Ich halte es für mehr als wahrscheinlich".

Vordersatz, dem, daß ich bin, lebe, vorstelle, will. Aber wie komme ich nun dazu, Seyn, Leben u. s. w. auf Dinge außer mir überzutragen. Denn sobald dieß geschieht, verkehrt sich mein unmittelbares Wissen alsobald in ein mittelbares. Nun behaupte ich aber, daß von Seyn und Leben nur ein unmittelbares Wissen möglich ist und daß, was ist und lebt, nur insofern ist und lebt, als es vorerst und vor allem andern für sich selbst da ist, seines Lebens durch sein Leben sich bewußt wird. Gesetzt also es komme in meiner Anschauung vor ein organisirtes Wesen, das sich frei bewegt, so weiß ich gar wohl, daß dieses Wesen existirt, daß es für mich da ist, nicht aber auch, daß es für sich selbst und an sich da ist. Denn das Leben kann so wenig außer dem Leben als das Bewußtseyn außer dem Bewußtseyn vorgestellt werden [1]. Also ist auch eine empirische [2] Ueberzeugung davon, daß etwas außer mir lebe, schlechterdings unmöglich. Denn, kann der Idealist sagen, daß du dir organisirte, frei sich bewegende Körper vorstellst, kann auch nur zu den nothwendigen Eigenheiten deines Vorstellungsvermögens gehören; und die Philosophie selbst, die alles außer mir belebt, läßt doch die Vorstellung dieses Lebens außer mir nicht von außen in mich kommen. Wenn aber diese Vorstellung nur in mir entsteht, wie kann ich überzeugt werden, daß ihr etwas außer mir entspreche? Auch ist offenbar, daß ich von einem Leben und Selbstseyn außer mir nur praktisch überzeugt werde. Ich muß praktisch dazu genöthigt seyn, Wesen, die mir gleich seyen, außer mir anzuerkennen. Wäre ich nicht genöthigt, mit Menschen außer mir in Gesellschaft und in alle praktischen Verhältnisse, die damit verbunden sind, zu treten; wüßte ich nicht, daß Wesen, die der Erscheinung der äußeren Gestalt nach mir ähnlich sind, nicht mehr Gründe haben, Freiheit und Geistigkeit in mir anzuerkennen, als ich habe, dieselbe in ihnen anzuerkennen; wüßte ich endlich nicht, daß meine moralische Existenz erst durch die Existenz anderer moralischer Wesen außer mir Zweck und Bestimmung erhält, so könnte ich, der bloßen Spekulation überlassen,

[1] Jacobis David Hume. S. 140.

[2] theoretische (Erste Auflage).

allerdings zweifeln, ob hinter jedem Antlitz Menschheit und in jeder Brust Freiheit wohne. — Dieß alles wird durch unsere gewöhnlichsten Urtheile bestätigt. Nur von Wesen außer mir, die sich mit mir im Leben auf gleichen Fuß setzen, zwischen welchen und mir Empfangen und Geben, Leiden und Thun völlig wechselseitig ist, erkenne ich an, daß sie geistiger Art sind. Dagegen, wenn etwa die neugierige Frage aufgeworfen wird, ob auch den Thieren eine Seele zukomme, ein Mensch von gemeinem Verstande alsobald stutzig wird, weil er mit der Bejahung derselben etwas einzuräumen glaubte, was er nicht unmittelbar wissen kann [1].

Gehen wir endlich zurück auf den ersten Ursprung des dualistischen Glaubens, daß eine vom Körper verschiedene Seele wenigstens in mir wohne, was ist denn wohl jenes in mir, was selbst wieder urtheilt, daß ich aus Körper und Seele bestehe, und was ist dieses Ich, das aus Körper und Seele bestehen soll? Hier ist offenbar etwas noch Höheres, das, frei und vom Körper unabhängig, dem Körper eine Seele gibt, Körper und Seele zusammendenkt und selbst in diese Vereinigung nicht eingeht — wie es scheint, ein höheres Princip, in welchem selbst Körper und Seele wieder identisch sind.

Endlich, wenn wir auf diesem Dualismus bestehen, so haben wir nun ganz in der Nähe den Gegensatz, von dem wir ausgingen: Geist und Materie. Denn immer noch drückt uns dieselbe Unbegreiflichkeit, wie zwischen Materie und Geist Zusammenhang möglich sey. Man kann sich das Abschneidende dieses Gegensatzes durch Täuschungen aller Art verbergen, kann zwischen Geist und Materie so viel Zwischenmaterien schieben, die immer feiner und feiner werden, aber irgend einmal muß doch ein Punkt kommen, wo Geist und Materie Eins oder wo der große Sprung, den wir so lange vermeiden wollten, unvermeidlich wird, und darin sind alle Theorien sich gleich. Ob ich die Nerven von animalischen Geistern, elektrischen Materien oder Gasarten durchströmen oder davon erfüllt seyn, und durch sie Eindrücke zum Sensorium von

[1] was er nur von sich und seinesgleichen auszusagen Fug und Recht habe. (Erste Auflage.)

außen fortpflanzen lasse, oder ob ich die Seele bis in die äußersten (noch dazu problematischen) Feuchtigkeiten des Hirns (ein Versuch, der wenigstens das Verdienst hat, das Aeußerste gethan zu haben) verfolge, ist in Rücksicht auf die Sache völlig gleichgültig. Es ist klar, daß unsere Kritik ihren Kreislauf vollendet hat, nicht aber, daß wir über jenen Gegensatz, von dem wir ausgingen, um das Geringste klüger geworden sind, als wir es anfangs waren. Wir lassen den Menschen zurück, als das sichtbare, herumwandernde Problem aller Philosophie, und unsere Kritik endet hier an denselben Extremen, mit welchen sie angefangen hat.

Fassen wir endlich die Natur in Ein Ganzes zusammen, so stehen einander gegenüber Mechanismus, d. h. eine abwärts laufende Reihe von Ursachen und Wirkungen, und Zweckmäßigkeit, d. h. Unabhängigkeit vom Mechanismus, Gleichzeitigkeit von Ursachen und Wirkungen. Indem wir auch diese beiden Extreme noch vereinigen, entsteht in uns die Idee von einer Zweckmäßigkeit des Ganzen, die Natur wird eine Kreislinie, die in sich selbst zurückläuft, ein in sich selbst beschlossenes System ist. Die Reihe von Ursachen und Wirkungen hört völlig auf und es entsteht eine wechselseitige Verknüpfung von Mittel und Zweck; das Einzelne konnte weder ohne das Ganze, noch das Ganze ohne das Einzelne wirklich werden.

Diese absolute Zweckmäßigkeit des Ganzen der Natur nun ist eine Idee, die wir nicht willkürlich, sondern nothwendig denken. Wir fühlen uns gedrungen, alles einzelne auf eine solche Zweckmäßigkeit des Ganzen zu beziehen; wo wir etwas in der Natur finden, das zwecklos oder gar zweckwidrig zu seyn scheint, glauben wir den ganzen Zusammenhang der Dinge zerrissen oder ruhen nicht eher, bis auch die scheinbare Zweckwidrigkeit in anderer Rücksicht zur Zweckmäßigkeit wird. Es ist also eine nothwendige Maxime der reflektirenden Vernunft, in der Natur überall Verbindung nach Zweck und Mittel vorauszusetzen. Und ob wir gleich diese Maxime nicht in ein constitutives Gesetz verwandeln, befolgen wir sie doch so standhaft und so unbefangen, daß wir offenbar voraussetzen, die Natur werde unserm Bestreben, absolute Zweckmäßigkeit

in ihr zu entdecken, freiwillig gleichsam entgegenkommen. Ebenso gehen wir mit vollem Zutrauen auf die Uebereinstimmung der Natur mit den Maximen unserer reflektirenden Vernunft von speciellen, untergeordneten Gesetzen zu allgemeinen, höheren Gesetzen fort; und von Erscheinungen sogar, die noch in der Reihe unserer Kenntnisse isolirt da stehen, hören wir doch nicht auf, a priori vorauszusetzen, daß auch *sie* noch durch irgend ein gemeinschaftliches Princip unter sich zusammenhangen. Und nur da glauben wir an eine Natur außer uns, wo wir Mannichfaltigkeit der Wirkungen und Einheit der Mittel erblicken[1].

Was ist denn nun jenes geheime Band, das unsern Geist mit der Natur verknüpft, oder jenes verborgene Organ, durch welches die Natur zu unserm Geiste oder unser Geist zur Natur spricht? Wir schenken euch zum voraus alle eure Erklärungen, wie eine solche zweckmäßige Natur *außer uns* wirklich geworden. Denn diese Zweckmäßigkeit daraus erklären, daß ein göttlicher Verstand ihr Urheber sey, heißt nicht philosophiren, sondern fromme Betrachtungen anstellen. Ihr habt uns damit so gut wie nichts erklärt; denn wir verlangen zu wissen, nicht, wie eine solche Natur außer uns entstanden, sondern, wie auch nur die *Idee* einer solchen Natur *in uns* gekommen sey; nicht etwa nur, wie wir sie willkürlich erzeugt haben, sondern wie und warum sie ursprünglich und *nothwendig* allem, was unser Geschlecht über Natur von jeher gedacht hat, zu Grunde liegt. Denn die Existenz einer solchen Natur *außer mir* erklärt noch lange nicht die Existenz einer solchen Natur *in mir*: denn wenn ihr annehmt, daß zwischen beiden eine vorherbestimmte Harmonie stattfinde, so ist ja ebendas der Gegenstand unserer Frage. Oder wenn ihr behauptet, daß wir eine solche Idee auf die Natur nur *übertragen*, so ist nie eine Ahndung von dem, was uns Natur ist und seyn soll, in eure Seele gekommen. Denn wir wollen, nicht daß die Natur mit den Gesetzen unsers Geistes *zufällig* (etwa durch Vermittelung eines *Dritten*) zusammentreffe, sondern daß *sie selbst* nothwendig und ursprünglich die Gesetze unsers Geistes nicht

[1] wo wir *Unendlichkeit* der Wirkungen und *Endlichkeit* der Mittel erblicken. (Erste Auflage).

nur ausdrücke, sondern selbst realisire, und daß sie nur insofern Natur sey und Natur heiße, als sie dieß thut.

Die Natur soll der sichtbare Geist, der Geist die unsichtbare Natur seyn. Hier also, in der absoluten Identität des Geistes in uns und der Natur außer uns, muß sich das Problem, wie eine Natur außer uns möglich sey, auflösen. Das letzte Ziel unserer weiteren Nachforschung ist daher diese Idee der Natur; gelingt es uns, diese zu erreichen, so können wir auch gewiß seyn, jenem Problem Genüge gethan zu haben.

* * *

Dieß sind die Hauptprobleme, welche aufzulösen der Zweck dieser Schrift seyn soll.

Aber diese Schrift beginnt nicht von oben (mit Aufstellung der Principien), sondern von unten (mit Erfahrungen und Prüfung der bisherigen Systeme).

Erst wenn ich beim Ziel, das ich mir vorgesetzt habe, angekommen bin, wird man mir verstatten, die durchlaufene Bahn rückwärts zu wiederholen.

Zusatz zur Einleitung.

Darstellung der allgemeinen Idee der Philosophie überhaupt und der Naturphilosophie insbesondere als nothwendigen und integranten Theils der ersteren.

Gegen den empirischen Realismus, welcher vor Kant zum allgemeinen Denksystem geworden und selbst in der Philosophie herrschend war, konnte, der Nothwendigkeit zufolge, daß jedes Einseitige unmittelbar ein andres ihm entgegengesetztes Einseitiges hervorruft, zunächst nur ein eben so empirischer Idealismus aufstehen und geltend gemacht werden. So ausgebildet in seiner ganzen empirischen Qualität, als er sich bei den Kantischen Nachfolgern zeigte, lag er allerdings nicht in Kant selbst, aber er war dem Keim nach in seinen Schriften enthalten. Denjenigen, die den Empirismus nicht zuvor abgelegt hatten, ehe sie zu ihm kamen, wurde er auch durch ihn nicht genommen; er blieb, nur in eine andre, idealistisch klingende Sprache übersetzt, ganz derselbe und kehrte in einer veränderten Gestalt desto hartnäckiger zurück, je gewisser die, welche ihn in dieser Form aus Kant genommen hatten, überzeugt waren, sich in jeder Rücksicht davon befreit und über ihn erhoben zu haben. Daß die Bestimmungen der Dinge durch und für den Verstand keineswegs die Dinge *an sich* treffen, dieß war von ihnen angenommen: indeß hatten diese Dinge an sich doch zu dem Vorstellenden dasselbe Verhältniß, welches man zuvor den empirischen Dingen zugeschrieben hatte, das Verhältniß des Affizirens, der Ursache und Einwirkung. Theils gegen den

empirischen Realismus an sich selbst, theils gegen jene widersinnige Verbindung des rohesten Empirismus mit einer Art des Idealismus, die sich aus der Kantischen Schule entwickelt hatte, ist die voranstehende Einleitung gerichtet.

Beide werden gewissermaßen mit ihren eignen Waffen geschlagen. Gegen den ersten werden diejenigen Begriffe und Vorstellungsarten, die er selbst, als aus der Erfahrung genommen, braucht, insofern geltend gemacht, als gezeigt wird, daß sie ausgeartete und mißbrauchte Ideen sind: gegen die letzte bedurfte es nur der Herauskehrung des ersten Widerspruchs, der ihr zu Grunde liegt und der in den einzelnen Fällen nur auffallender und greller wiederkehrt.

In dem gegenwärtigen Zusatze ist es darum zu thun, mehr auf positive Weise die Idee der Philosophie an sich, und die der Naturphilosophie insbesondere, als der Einen nothwendigen Seite des Ganzen dieser Wissenschaft, darzulegen.

* * *

Der erste Schritt zur Philosophie und die Bedingung, ohne welche man auch nicht einmal in sie hineinkommen kann, ist die Einsicht: daß das absolut-Ideale auch das absolut-Reale sey, und daß außer jenem überhaupt nur sinnliche und bedingte, aber keine absolute und unbedingte Realität sey. Man kann denjenigen, welchem das absolut-Ideale noch nicht als absolut-Reales aufgegangen ist, auf verschiedene Weise bis zu diesem Punkt der Einsicht hintreiben, aber man kann sie selbst nur indirekt, nicht direkt beweisen, da sie vielmehr Grund und Princip aller Demonstration ist.

Wir zeigen eine der möglichen Arten an, jemand zu dieser Einsicht zu erheben. Die Philosophie ist eine absolute Wissenschaft; denn was sich als allgemeine Uebereinstimmung aus den widerstreitenden Begriffen herausnehmen läßt, ist, daß sie, weit entfernt, die Principien ihres Wissens von einer andern Wissenschaft zu entlehnen, vielmehr, unter andern Gegenständen wenigstens, auch das Wissen zum Objekt hat, also nicht selbst wieder ein untergeordnetes Wissen seyn kann. Es folgt unmittelbar aus dieser formellen Bestimmung der Philosophie als einer

Wissenschaft, die, wenn sie ist, nicht bedingter Art seyn kann, daß sie ferner von ihren Gegenständen, welche sie seyn mögen, nicht auf bedingte, sondern nur auf unbedingte und absolute Weise wissen, also auch nur das Absolute dieser Gegenstände selbst wissen könne. Gegen jede mögliche Bestimmung der Philosophie, nach welcher sie irgend eine Zufälligkeit, Besonderheit oder Bedingtheit zum Objekt hätte, ließe sich zeigen, daß diese Zufälligkeit oder Besonderheit schon von einer der andern, angeblich oder wirklich vorhandenen, Wissenschaften in Beschlag genommen sey. Wenn denn also die Philosophie, um auf absolute Art zu wissen, auch nur vom Absoluten wissen kann und ihr dieses Absolute nicht anders als durch das Wissen selbst offen steht, so ist klar, daß schon die erste Idee der Philosophie auf der stillschweigend gemachten Voraussetzung einer möglichen Indifferenz des absoluten Wissens mit dem Absoluten selbst, demnach darauf beruhe, daß das absolut-Ideale das absolut-Reale sey.

Es ist mit dieser Schlußfolge noch keineswegs etwas für die Realität dieser Idee bewiesen, die auch, wie gesagt, als der Grund aller Evidenz nur sich selbst beweisen kann; unser Schluß ist bloß hypothetisch: wenn Philosophie ist, so ist jenes ihre nothwendige Voraussetzung. Der Gegner kann nun entweder die Hypothesis oder die Richtigkeit der Folge leugnen. Das Erste wird er entweder auf wissenschaftliche Art thun, also schwerlich anders als dadurch leisten können, daß er sich selbst auf eine Wissenschaft des Wissens, d. h. auf Philosophie einläßt. Wir müssen ihn bei diesem Versuch erwarten, um ihm zu begegnen, können aber zum voraus überzeugt seyn, daß, was er auch in der erwähnten Absicht vorbringen möge, sicher selbst Grundsätze seyn werden, die wir ihm mit zureichenden Gründen bestreiten können, so daß allerdings wir ihn nicht zu überzeugen vermögen, da er die erste Einsicht nur sich selbst zu geben vermag, er aber auch nicht das Geringste vorbringen kann, wodurch er nicht uns auffallende Blößen gäbe: oder er wird ganz ohne wissenschaftliche Gründe nur überhaupt versichern, daß er Philosophie als Wissenschaft nicht zugebe und nicht zuzugeben gesonnen sey: hierauf hat man sich gar nicht einzulassen, da er ohne Philosophie

auch gar nicht wissen kann, daß es keine Philosophie gebe, und nur sein Wissen uns interessirt. Diese Sache muß er also andre unter sich ausmachen lassen; er selbst begibt sich der Stimme darüber.

Der andre Fall ist, daß er die Richtigkeit der Folge leugnet. Dieß wird nach den obigen Beweisen nur dadurch geschehen können, daß er einen andern Begriff der Philosophie aufstellt, kraft dessen in ihr ein bedingtes Wissen möglich wäre. Man wird ihn nicht irgend hindern können, irgend etwas der Art, wäre es sogar die empirische Psychologie, Philosophie zu nennen, aber die Stelle der absoluten Wissenschaft und die Nachfrage nach ihr wird nur desto gewisser bleiben, da es sich versteht, daß der Mißbrauch des eine Sache bezeichnenden Wortes, indem man ihm die Bedeutung geringerer Dinge gibt, die Sache selbst nicht aufheben kann. Auch kann wer die Philosophie besitzt zum voraus vollkommen überzeugt seyn, daß, welcher Begriff von Philosophie, außer dem der absoluten Wissenschaft, vorgebracht werden möge, er immer und unfehlbar würde beweisen können, daß jener Begriff, weit entfernt der der Philosophie zu seyn, nicht einmal überhaupt der einer Wissenschaft ist.

Mit Einem Wort: jene Einsicht, daß das absolut-Ideale das absolut-Reale sey, ist die Bedingung aller höhern Wissenschaftlichkeit, nicht nur in der Philosophie, sondern auch in der Geometrie und gesammten Mathematik. Dieselbe Indifferenz des Realen und Idealen, welche die mathematischen Wissenschaften im untergeordneten Sinn aufnehmen, macht die Philosophie nur in der höchsten und allgemeinsten Bedeutung, nachdem von ihr alle sinnliche Beziehung entfernt ist, also an sich geltend. Auf ihr beruht jene Evidenz, die den höhern Wissenschaften eigenthümlich ist; nur auf diesem Boden, wo zur absoluten Realität nichts als die absolute Idealität erfordert wird, kann der Geometer seiner Construktion, die doch wohl ein Ideales ist, absolute Realität zuschreiben und behaupten, daß, was von jener als Form gilt, ewig und nothwendig auch von dem Gegenstand gelte.

Wollte hingegen jemand dem Philosophen in Erinnerung bringen, daß jenes absolut-Ideale es doch wieder nur für ihn und nur sein

Denken sey, wie denn der empirische Idealismus vornämlich gegen Spinoza in der Regel nichts vorbringen kann, als einzig, daß er darin gefehlt habe, nicht wieder auf sein eigenes Denken zu reflektiren, wo er denn ohne Zweifel würde inne geworden seyn, daß sein System doch wieder nur ein Produkt seines Denkens sey, so bitten wir einen solchen nur seinerseits die ganz einfache Ueberlegung anzustellen, daß ja auch diese Reflexion, wodurch er jenes Denken zu seinem Denken und demnach einem subjektiven macht, wieder nur seine Reflexion, also etwas bloß Subjektives, sey, so daß hier eine Subjektivität durch die andre verbessert und aufgehoben wird. Da er jenes nicht wird in Abrede ziehen können, so wird er zugestehen, daß demnach jenes absolut-Ideale an sich weder etwas Subjektives noch etwas Objektives, und weder sein noch irgend eines Menschen Denken, sondern eben absolutes Denken sey.

Wir setzen bei der ganzen folgenden Darstellung diese Erkenntniß der Indifferenz des absolut-Idealen mit dem absolut-Realen, welche selbst eine absolute ist, voraus und müssen jeden versichern, daß, wenn er außer jenem noch ein anderes Absolutes denkt oder verlangt, wir ihm nicht nur zu keinem Wissen um dasselbe verhelfen, sondern auch in unserem eignen Wissen von dem Absoluten unmöglich verständlich werden können.

Wir haben von jener Idee des absolut-Idealen auszugehen; wir bestimmen es als absolutes Wissen, absoluten Erkenntnißakt.

Ein absolutes Wissen ist nur ein solches, worin das Subjektive und Objektive nicht als entgegengesetzte vereinigt, sondern worin das ganze Subjektive das ganze Objektive und umgekehrt ist. Man hat die absolute Identität des Subjektiven und Objektiven als Princip der Philosophie theils bloß negativ (als bloße Nichtverschiedenheit) theils als bloße Verbindung zweier an sich entgegengesetzten in einem andern, welches hier das Absolute seyn sollte, verstanden und versteht sie zum Theil noch so. Die Meinung war vielmehr, daß Subjektives und Objektives auch jedes für sich betrachtet, nicht bloß in einer ihnen entweder zufälligen oder wenigstens fremden Vereinigung, Eines sey. Es sollte überhaupt

bei dieser Bezeichnung der höchsten Idee Subjektives und Objektives nicht vorausgesetzt, sondern vielmehr angedeutet werden, daß beide als Entgegengesetzte oder Verbundene eben nur aus jener Identität begriffen werden sollen.

Das Absolute ist, wie vielleicht jeder, der nur einiges Nachdenken hat, von selbst zugibt, nothwendig *reine Identität*; es ist nur Absolutheit und nichts anderes, und Absolutheit ist durch sich nur sich selbst gleich: aber es gehört eben auch zur Idee derselben, daß diese reine, von Subjektivität und Objektivität unabhängige, Identität *als diese*, und ohne daß sie in dem einen oder in dem andern aufhöre, es zu seyn, sich selbst Stoff und Form, Subjekt und Objekt sey. Dieß folgt daraus, daß nur das Absolute das absolut-Ideale ist, und umgekehrt.

Jene gleich reine Absolutheit, jene gleiche Identität im Subjektiven und Objektiven, war, was wir in dieser Bezeichnung als die Identität, *das gleiche Wesen* des Subjektiven und Objektiven, bestimmt haben. Subjektives und Objektives sind nach dieser Erklärung nicht Eins, wie es Entgegengesetzte sind, denn hiemit würden wir sie selbst als solche zugeben: es ist vielmehr nur eine Subjektivität und Objektivität, *inwiefern* jene reine Absolutheit, die in sich selbst von beiden unabhängig seyn muß und weder das eine noch das andre seyn kann, sich für sich selbst und durch sich selbst in beide als die gleiche Absolutheit einführt.

Wir haben die Nothwendigkeit jenes Subjekt-Objektivirens der ungetheilten Absolutheit noch genauer darzuthun.

Das Absolute ist ein ewiger Erkenntnißakt, welcher sich selbst Stoff und Form ist, ein Produciren, in welchem es auf ewige Weise sich selbst in seiner Ganzheit als Idee, als lautere Identität, zum Realen, zur Form wird, und hinwiederum auf gleich ewige Weise sich selbst als Form, insofern als Objekt, in das Wesen oder das Subjekt auflöst. Man denke das Absolute vorerst, nur um sich dieses Verhältniß deutlich zu machen (denn an sich ist hier kein Uebergang), rein als Stoff, reine Identität, lautere Absolutheit; da nun sein Wesen ein Produciren

ist und es die Form nur aus sich selbst nehmen kann, es selbst aber reine Identität ist, so muß auch die Form diese Identität, und also Wesen und Form in ihm eines und dasselbe, nämlich die gleiche reine Absolutheit seyn.

In jenem Moment, wenn wir es so nennen dürfen, wo es bloß Stoff, Wesen ist, wäre das Absolute reine Subjektivität, in sich verschlossen und verhüllt: indem es sein eignes Wesen zur Form macht, wird jene ganze Subjektivität in ihrer Absolutheit Objektivität, sowie in der Wiederaufnahme und Verwandlung der Form in das Wesen die ganze Objektivität, in ihrer Absolutheit, Subjektivität.

Es ist hier kein Vor und kein Nach, kein Herausgehn des Absoluten aus sich selbst oder Uebergehen zum Handeln, es selbst ist dieses ewige Handeln, da es zu seiner Idee gehört, daß es unmittelbar durch seinen Begriff auch sey, sein Wesen ihm auch Form und die Form das Wesen sey.

In dem absoluten Erkenntnißakt haben wir vorläufig zwei Handlungen unterschieden, die, in welcher es seine Subjektivität und Unendlichkeit ganz in die Objektivität und die Endlichkeit bis zur wesentlichen Einheit der letzteren mit der ersteren gebiert, und die, in welcher es sich selbst in seiner Objektivität oder Form wieder auflöst in das Wesen. Da es nicht Subjekt, nicht Objekt, sondern nur das identische Wesen beider ist, kann es als absoluter Erkenntnißakt nicht hier rein Subjekt, dort rein Objekt seyn, es ist immer, und es ist als Subjekt (wo es die Form auflöst in das Wesen) und als Objekt (wo es das Wesen in die Form bildet) nur die reine Absolutheit, die ganze Identität. Alle Differenz, welche hier stattfinden kann, ist nicht in der Absolutheit selbst, welche dieselbe bleibt, sondern nur darin, daß sie in dem einen Akt als Wesen ungetheilt in Form, in dem andern als Form ungetheilt in Wesen verwandelt wird, und sich so ewig mit sich selbst in Eins bildet.

Im Absoluten selbst sind diese beiden Einheiten nicht unterschieden. Man könnte versucht werden, nun das Absolute selbst wieder als die Einheit dieser beiden Einheiten zu bestimmen, aber genau zu reden, ist

es das nicht, da es als die Einheit jener beiden nur insofern erkennbar und bestimmbar ist, als diese unterschieden werden, welches eben in ihm nicht der Fall ist. Es ist also nur das Absolute ohne weitere Bestimmung; es ist in dieser Absolutheit und dem ewigen Handeln schlechthin Eines, und dennoch in dieser Einheit unmittelbar wieder eine Allheit, der drei Einheiten nämlich, derjenigen, in welcher das Wesen absolut in die Form, derjenigen, in welcher die Form absolut in das Wesen gestaltet wird, und derjenigen, worin diese beiden Absolutheiten wieder Eine Absolutheit sind.

Das Absolute producirt aus sich nichts als sich selbst, also wieder Absolutes; jede der drei Einheiten ist der ganze absolute Erkenntnißakt und wird sich selbst als Wesen oder Identität, ebenso wieder wie das Absolute selbst, zur Form. Es ist in jeder der drei Einheiten, von ihrer formalen Seite aufgefaßt, eine Besonderheit, z. B. daß in ihr das Unendliche ins Endliche gebildet ist oder umgekehrt, aber diese Besonderheit hebt die Absolutheit nicht auf, noch wird sie von ihr selbst aufgehoben, obgleich sie in der Absolutheit, wo die Form dem Wesen ganz gleich gebildet und selbst Wesen ist, nicht unterschieden wird.

Was wir hier als Einheiten bezeichnet haben, ist dasselbe, was andre unter den Ideen oder Monaden verstanden haben, obgleich die wahre Bedeutung dieser Begriffe selbst längst verloren gegangen ist. Jede Idee ist ein Besonderes, das als solches absolut ist; die Absolutheit ist immer Eine, ebenso wie die Subjekt-Objektivität dieser Absolutheit in ihrer Identität selbst; nur die Art, wie die Absolutheit in der Idee Subjekt-Objekt ist, macht den Unterschied.

In den Ideen, welche nichts anders als Synthesen der absoluten Identität des Allgemeinen und Besondern (des Wesens und Form), sofern sie selbst wieder Allgemeines ist, mit der besondern Form sind, kann eben deßwegen, weil diese besondre Form der absoluten oder dem Wesen wieder gleich gesetzt ist, kein einzelnes Ding seyn. Nur inwiefern eine der Einheiten, die im Absoluten selbst wieder als Eine sind, sich selbst, ihr Wesen, ihre Identität, als bloße Form, demnach als relative Differenz, auffaßt, symbolisirt sie sich durch einzelne wirkliche Dinge. Das

einzelne Ding ist von jenem ewigen Akt der Verwandlung des Wesens in die Form nur ein Moment; deßwegen wird die Form als besondre, z. B. als Einbildung des Unendlichen ins Endliche, unterschieden, das aber, was durch diese Form objektiv wird, ist doch nur die absolute Einheit selbst. Da aber von der absoluten Einbildung (z. B. des Wesens in die Form) alle Momente und Grade in der absoluten zumal liegen und in alles, was uns als Besonderes erscheint, in der Idee das Allgemeine oder Wesen absolut aufgenommen ist, so ist an sich weder irgend etwas endlich noch wahrhaft entstanden, sondern in der Einheit, worin es begriffen, auf absolute und ewige Art ausgedrückt.

Die *Dinge an sich* sind also die Ideen in dem ewigen Erkenntnißakt, und da die Ideen in dem Absoluten selbst wieder Eine Idee sind, so sind auch alle Dinge wahrhaft und innerlich Ein Wesen, nämlich das der reinen Absolutheit in der Form der Subjekt-Objektivirung, und selbst in der Erscheinung, wo die absolute Einheit nur durch die besondere Form, z. B. durch einzelne wirkliche Dinge, objektiv wird, ist alle Verschiedenheit zwischen diesen doch keine wesentliche oder qualitative, sondern bloß unwesentliche und quantitative, die auf dem Grad der Einbildung des Unendlichen in das Endliche beruht.

In Ansehung des Letztern ist folgendes Gesetz zu bemerken: daß in dem Verhältniß, in welchem einem Endlichen das Unendliche eingebildet ist, es selbst auch wieder als Endliches im Unendlichen ist, und daß diese beiden Einheiten in Ansehung jedes Wesens wieder Eine Einheit sind.

Das Absolute expandirt sich in dem ewigen Erkenntnißakt in das Besondre nur, um in der absoluten Einbildung seiner Unendlichkeit in das Endliche selbst dieses in sich zurückzunehmen, und beides ist in ihm Ein Akt. Wo also von diesem Akt der eine Moment, z. B. der Expansion der Einheit in die Vielheit *als solcher* objektiv wird, da muß auch der andre Moment der Wiederaufnahme des Endlichen ins Unendliche, sowie der, welcher dem Akt, wie er an sich ist, entspricht — wo nämlich das eine (Expansion des Unendlichen ins Endliche) unmittelbar auch das andre (Wiedereinbildung des Endlichen ins Unendliche) ist — zugleich objektiv und jeder insbesondre unterscheidbar werden.

Wir sehen, daß auf diese Weise, sowie sich jenes ewige Erkennen in der Unterscheidbarkeit zu erkennen gibt und aus der Nacht seines Wesens in den Tag gebiert, unmittelbar die drei Einheiten aus ihm als besondre hervortreten.

Die erste, welche als Einbildung des Unendlichen in das Endliche in der Absolutheit sich unmittelbar wieder in die andre, sowie diese sich in sie, verwandelt, ist, als diese unterschieden, die Natur, wie die andre die ideale Welt, und die dritte wird als solche da unterschieden, wo in jenen beiden die besondre Einheit einer jeden, indem sie für sich absolut wird, sich zugleich in die andre auflöst und verwandelt.

Aber eben deßwegen, weil Natur und ideelle Welt, jede in sich einen Punkt der Absolutheit hat, wo die beiden Entgegengesetzten zusammenfließen, muß auch jede in sich wieder, wenn nämlich jede als die besondre Einheit unterschieden werden soll, die drei Einheiten unterscheidbar enthalten, die wir in dieser Unterscheidbarkeit und Unterordnung unter eine Einheit Potenzen nennen, so daß dieser allgemeine Typus der Erscheinung sich nothwendig auch im Besonderen und als derselbe und gleiche in der realen und idealen Welt wiederholt.

Wir haben durch das Bisherige den Leser so weit geführt, daß er überhaupt erstens eine Anschauung der Welt, worin die Philosophie allein ist, der absoluten nämlich, alsdann auch der wissenschaftlichen Form, worin diese sich nothwendig darstellt, verlangen konnte. Wir bedurften der allgemeinen Idee der Philosophie selbst, um die Naturphilosophie als die eine nothwendige und integrante Seite des Ganzen dieser Wissenschaft darzustellen. Die Philosophie ist Wissenschaft des Absoluten, aber wie das Absolute in seinem ewigen Handeln nothwendig zwei Seiten, eine reale und eine ideale, als eins begreift, so hat die Philosophie, von Seiten der Form angesehen, nothwendig sich nach zwei Seiten zu theilen, obgleich ihr Wesen eben darin besteht, beide Seiten als eins in dem absoluten Erkenntnißakt zu sehen.

Die reale Seite jenes ewigen Handelns wird offenbar in der Natur; die Natur an sich oder die ewige Natur ist eben der in das Objektive geborne Geist, das in die Form eingeführte Wesen Gottes, nur daß

in ihm diese Einführung unmittelbar die andre Einheit begreift. Die erscheinende Natur dagegen ist die als solche oder in der Besonderheit erscheinende Einbildung des Wesens in die Form, also die ewige Natur, sofern sie sich selbst zum Leib nimmt und so sich selbst durch sich selbst als besondre Form darstellt. Die Natur, sofern sie als Natur, d. h. als diese besondre Einheit erscheint, ist demnach als solche schon außer dem Absoluten, nicht die Natur als der absolute Erkenntnißakt selbst (Natura naturans), sondern die Natur als der bloße Leib oder Symbol desselben (Natura naturata). Im Absoluten ist sie mit der entgegengesetzten Einheit, welche die der ideellen Welt ist, als Eine Einheit, aber eben deßwegen ist in jenem weder die Natur als Natur noch die ideelle Welt als ideelle Welt, sondern beide sind als Eine Welt.

Bestimmen wir also die Philosophie im Ganzen nach dem, worin sie alles anschaut und darstellt, dem absoluten Erkenntnißakt, von welchem auch die Natur nur wieder die eine Seite ist, der Idee aller Ideen, so ist sie Idealismus. Idealismus ist und bleibt daher alle Philosophie, und nur unter sich begreift dieser wieder Realismus und Idealismus, nur daß jener erste absolute Idealismus nicht mit diesem andern, welcher bloß relativer Art ist, verwechselt werde.

In der ewigen Natur wird das Absolute für sich selbst in seiner Absolutheit (welche lautere Identität) ein Besonderes, ein Seyn, aber auch hierin ist es absolut-Ideales, absoluter Erkenntnißakt; in der erscheinenden Natur wird nur die besondre Form als besondre erkannt, das Absolute verhüllt sich hier in ein andres, als es selbst in seiner Absolutheit ist, in ein Endliches, ein Seyn, welches sein Symbol ist und als solches, wie alles Symbol, ein von dem was es bedeutet unabhängiges Leben annimmt. In der ideellen Welt legt es die Hülle gleichsam ab, es erscheint auch als das, was es ist, als Ideales, als Erkenntnißakt, aber so, daß es dagegen die andre Seite zurückläßt und nur die eine, die der Wiederauflösung der Endlichkeit in die Unendlichkeit, des Besondern in das Wesen, erhält.

Dieß, daß das Absolute in dem erscheinenden Idealen unverwandelt in ein anderes erscheint, hat die Veranlassung gegeben, diesem

relativ-Idealen eine Priorität über das Reale zu geben und als die absolute Philosophie selbst einen bloß relativen Idealismus aufzustellen, dergleichen unverkennbarer Weise das System der Wissenschaftslehre ist.

Das Ganze, aus welchem Naturphilosophie hervorgeht, ist absoluter Idealismus. Die Naturphilosophie geht dem Idealismus nicht voran, noch ist sie ihm auf irgend eine Weise entgegengesetzt, sofern er absoluter, wohl aber sofern er relativer Idealismus ist, demnach selbst nur die eine Seite des absoluten Erkenntnißaktes begreift, die ohne die andre undenkbar ist.

Wir haben, um unserem Zweck ganz Genüge zu thun, noch insbesondere etwas von den innern Verhältnissen und der Konstruktion der Naturphilosophie im Ganzen zu erwähnen. Es ist bereits erinnert worden, daß die besondre Einheit eben deßwegen, weil sie dieß ist, auch in sich und für sich wieder alle Einheiten begreife. So die Natur. Diese Einheiten, deren jede einen bestimmten Grad der Einbildung des Unendlichen ins Endliche bezeichnet, werden in drei Potenzen der Naturphilosophie dargestellt. Die erste Einheit, welche in der Einbildung des Unendlichen ins Endliche selbst wieder diese Einbildung ist, stellt sich im Ganzen durch den allgemeinen Weltbau, im Einzelnen durch die Körperreihe dar. Die andre Einheit der Zurückbildung des Besondern in das Allgemeine oder Wesen drückt sich, aber immer in der Unterordnung unter die reale Einheit, welche die herrschende der Natur ist, in dem allgemeinen Mechanismus aus, wo das Allgemeine oder Wesen als Licht, das Besondere sich als Körper, nach allen dynamischen Bestimmungen, herauswirft. Endlich die absolute Ineinsbildung oder Indifferenziirung der beiden Einheiten, dennoch im Realen, drückt der Organismus aus, welcher daher selbst wieder, nur nicht als Synthese, sondern als Erstes betrachtet, das An sich der beiden ersten Einheiten und das vollkommene Gegenbild des Absoluten in der Natur und für die Natur ist.

Aber eben hier, wo die Einbildung des Unendlichen in das Endliche bis zu dem Punkt der absoluten Indifferenziirung geht, löst sich jene unmittelbar auch wieder in ihre entgegengesetzte und somit in den Aether

der absoluten Idealität auf, so daß mit dem vollkommenen realen Bild des Absoluten in der realen Welt, dem vollkommensten Organismus, unmittelbar auch das vollkommene ideale Bild, obgleich auch dieses wieder nur für die reale Welt in der Vernunft eintritt, und hier in der realen Welt die zwei Seiten des absoluten Erkenntnißakts sich ebenso, wie im Absoluten, als Vorbild und Gegenbild von einander zeigen, die Vernunft ebenso, wie der absolute Erkenntnißakt in der ewigen Natur, im Organismus sich symbolisirend, der Organismus ebenso, wie die Natur in der ewigen Zurücknahme des Endlichen in das Unendliche, in der Vernunft, in die absolute Idealität verklärt.

Die Bezeichnung derselben Potenzen und Verhältnisse für die ideale Seite, wo sie dem Wesen nach als dieselbe, obgleich der Form nach verwandelt, zurückkehren, liegt hier außer unsrer Sphäre.

Betrachtet man die Naturphilosophie, von der das vorliegende Werk in seiner ersten Gestalt nur noch die entfernten und durch die untergeordneten Begriffe des bloß relativen Idealismus verworrenen Ahndungen enthielt, von ihrer philosophischen Seite, so ist sie bis auf diese Zeit der durchgeführteste Versuch von Darstellung der Lehre von den Ideen und der Identität der Natur mit der Ideenwelt. In Leibniz hatte sich zuletzt diese hohe Ansicht erneuert, allein es blieb großentheils selbst bei ihm, noch mehr bei seinen Nachfolgern, bloß bei den allgemeinsten, überdieß von diesen ganz unverstandenen, bei ihm selbst nicht wissenschaftlich entwickelten Lehren, ohne Versuch, das Universum wahrhaft durch sie zu begreifen und sie allgemein und objektiv geltend zu machen. Was man vor vielleicht nicht langer Zeit kaum geahndet oder wenigstens für unmöglich gehalten hätte, die vollkommene Darstellung der Intellektualwelt in den Gesetzen und Formen der erscheinenden und also hinwiederum vollkommenes Begreifen dieser Gesetze und Formen aus der Intellektualwelt, ist durch die Naturphilosophie theils schon wirklich geleistet, theils ist sie auf dem Wege dazu, es zu leisten.

Wir führen als das vielleicht anschaulichste Beispiel die Konstruktion an, welche sie von den allgemeinen Gesetzen der Bewegungen der Weltkörper gibt, eine Konstruktion, von der man vielleicht nie geglaubt hätte,

daß der Keim derselben schon in der Ideenlehre Platos und der Monadologie Leibnizens liege.

Von Seiten der spekulativen Erkenntniß der Natur, als solcher, oder als spekulative Physik betrachtet, hat die Naturphilosophie nichts Aehnliches vor sich, man wollte denn die mechanische Physik le Sage's hieher rechnen, welche, wie alle atomistischen Theorien, ein Gewebe empirischer Fiktionen und willkürlicher Annahmen ohne alle Philosophie ist. Was das Alterthum etwa näher Verwandtes getragen hat, ist großentheils verloren. Mit der Naturphilosophie beginnt, nach der blinden und ideenlosen Art der Naturforschung, die seit dem Verderb der Philosophie durch Baco, der Physik durch Boyle und Newton allgemein sich festgesetzt hat, eine höhere Erkenntniß der Natur; es bildet sich ein neues Organ der Anschauung und des Begreifens der Natur. Wer sich zur Ansicht der Naturphilosophie erhoben hat, die Anschauung, die sie fordert, und ihre Methode besitzt, wird schwerlich umhin können zu gestehn, daß sie gerade die der bisherigen Naturforschung undurchdringlich scheinenden Probleme mit Sicherheit und Nothwendigkeit, obgleich freilich auf einem ganz andern Felde, als dem, wo man ihre Auflösung gesucht hatte, aufzulösen in den Stand setzt. Das, wodurch sich die Naturphilosophie von allem, was man bisher Theorien der Naturerscheinungen genannt hat, unterscheidet, ist, daß diese von den Phänomenen auf die Gründe schloßen, die Ursachen nach den Wirkungen einrichteten, um diese nachher aus jenen wieder abzuleiten. Abgerechnet den ewigen Zirkel, in dem sich jene fruchtlosen Bemühungen herumdrehen, konnten Theorien dieser Art doch, wenn sie das Höchste erreichten, nur eine Möglichkeit, daß es sich so verhalte, darthun, niemals aber die Nothwendigkeit. Die Gemeinsprüche gegen diese Art von Theorien, gegen welche die Empiriker beständig eifern, während sie die Neigung zu ihnen nie unterdrücken können, sind es, die man auch noch jetzt gegen die Naturphilosophie vorbringen hört. In der Naturphilosophie finden Erklärungen so wenig statt als in der Mathematik; sie geht von den an sich gewissen Principien aus, ohne alle ihr etwa durch die Erscheinungen vorgeschriebene Richtung; ihre Richtung

liegt in ihr selbst, und je getreuer sie dieser bleibt, desto sicherer treten die Erscheinungen von selbst an diejenige Stelle, an welcher sie allein als nothwendig eingesehen werden können, und diese Stelle im System ist die einzige Erklärung, die es von ihnen gibt.

Mit dieser Nothwendigkeit begreifen sich in dem allgemeinen Zusammenhang des Systems und dem Typus, der für die Natur im Ganzen wie im Einzelnen aus dem Wesen des Absoluten und der Ideen selbst fließt, die Erscheinungen nicht nur der allgemeinen Natur, über welche man zuvor nur Hypothesen kannte, sondern eben so einfach und sicher auch die der organischen Welt, deren Verhältnisse man von jeher zu den am Tiefsten verborgenen und auf immer unerkennbaren gezählt hat. Was bei den sinnreichsten Hypothesen noch übrig blieb, die Möglichkeit, sie anzunehmen oder nicht anzunehmen, fällt hier gänzlich weg. Dem, welcher nur überhaupt den Zusammenhang gefaßt und den Standpunkt des Ganzen selbst erreicht hat, ist auch aller Zweifel genommen; er erkennt, daß die Erscheinungen nur so seyn können und also auch auf diese Weise seyn müssen, wie sie in diesem Zusammenhang dargestellt werden: er besitzt mit einem Wort die Gegenstände durch ihre Form.

Wir schließen mit einigen Betrachtungen über die höhere Beziehung der Naturphilosophie auf die neuere Zeit und die moderne Welt überhaupt.

Spinoza hat unerkannt gelegen über hundert Jahre. Das Auffassen seiner Philosophie als einer bloßen Objektivitätslehre ließ das wahre Absolute in ihr nicht erkennen. Die Bestimmtheit, mit welcher er die Subjekt-Objektivität als den nothwendigen und ewigen Charakter der Absolutheit erkannt hat, zeigt die hohe Bestimmung, die in seiner Philosophie lag und deren vollständige Entwicklung einer spätern Zeit aufbehalten war. In ihm selbst fehlt noch aller wissenschaftlich erkennbare Uebergang von der ersten Definition der Substanz zu dem großen Hauptsatz seiner Lehre: quod quidquid ab infinito intellectu percipi potest tanquam substantiae essentiam constituens, id omne ad unicam tantum substantiam pertinet, et consequenter, quod substantia cogitans et substantia extensa una eademque

est substantia, quae jam sub hoc jam sub illo attributo comprehenditur. Die wissenschaftliche Erkenntniß dieser Identität, deren Mangel in Spinoza seine Lehre den Mißverständnissen der bisherigen Zeit unterwarf, mußte auch der Anfang der Wiedererweckung der Philosophie selbst seyn.

Fichtes Philosophie, welche zuerst die allgemeine Form der Subjekt-Objektivität wieder als das Eins und Alles der Philosophie geltend machte, schien, je mehr sie sich selbst entwickelte, desto mehr jene Identität selbst wieder als eine Besonderheit auf das subjektive Bewußtseyn zu beschränken, als absolut und an sich aber zum Gegenstand einer unendlichen Aufgabe, absoluten Forderung, zu machen, und auf diese Weise, nach Extraktion aller Substanz aus der Spekulation, sie selbst als leere Spreu zurückzulassen, dagegen, wie die Kantische Lehre, die Absolutheit durch Handeln und Glauben aufs Neue an die tiefste Subjektivität zu knüpfen[1].

Die Philosophie hat höhere Forderungen zu erfüllen und die Menschheit, die lange genug, es sey im Glauben oder im Unglauben, unwürdig und unbefriedigt gelebt hat, endlich ins Schauen einzuführen. Der Charakter der ganzen modernen Zeit ist idealistisch, der herrschende

[1] Man braucht sich wegen dieser gänzlichen Ausscheidung aller Spekulation aus dem reinen Wissen und Integriren des letzteren in seiner Leerheit durch den Glauben eben nicht auf die Bestimmung des Menschen, die Sonnenklaren Berichte u. s. w. zu berufen. In der Wissenschaftslehre selbst finden sich Stellen, wie folgende: „Für diese Nothwendigkeit (der höchsten Einheit, wie es der Verfasser nennt, der absoluten Substanz) giebt er (Spinoza) weiter keinen Grund an, sondern sagt: es sey schlechthin so, und er sagt das, weil er gezwungen ist, etwas absolut Erstes, eine höchste Einheit anzunehmen: aber wenn er das will, so hätte er ja gleich bei der im Bewußtseyn gegebenen Einheit stehen bleiben sollen und hätte nicht nöthig gehabt, eine noch höhere zu erdichten, wozu nichts ihn trieb.“ (S. 46.) Nachher wird gezeigt: es sey ein praktisches Datum gewesen, welches ihn nöthigte, stille zu stehn, nämlich „das Gefühl einer nothwendigen Unterordnung und Einheit alles Nicht-Ich unter die praktischen Gesetze des Ich; welches aber gar nicht als Gegenstand eines Begriffs etwas ist, das ist, sondern als Gegenstand einer Idee etwas, das da seyn soll und durch uns hervorgebracht werden soll“ u. s. w.

Geist das Zurückgehen nach innen. Die ideelle Welt drängt sich mächtig ans Licht, aber noch wird sie dadurch zurückgehalten, daß die Natur als Mysterium zurückgetreten ist. Die Geheimnisse selbst, welche in jener liegen, können nicht wahrhaft objektiv werden, als in dem ausgesprochenen Mysterium der Natur. Die noch unbekannten Gottheiten, welche die ideelle Welt bereitet, können nicht als solche hervortreten, ehe sie von der Natur Besitz ergreifen können. Nachdem alle endlichen Formen zerschlagen sind, und in der weiten Welt nichts mehr ist, was die Menschen als gemeinschaftliche Anschauung vereinigte, kann es nur die Anschauung der absoluten Identität in der vollkommensten objektiven Totalität seyn, die sie aufs Neue und in der letzten Ausbildung zur Religion auf ewig vereinigt.

Erstes Buch.

Daß der Mensch auf die Natur selbstthätig wirkt, sie nach Zweck und Absicht bestimmt, vor seinen Augen handeln läßt und gleichsam im Werke belauscht, ist die reinste Ausübung seiner rechtmäßigen Herrschaft über die todte Materie, die ihm mit Vernunft und Freiheit zugleich übertragen wurde. Daß aber die Ausübung dieser Herrschaft *möglich* ist, verdankt er doch wieder der Natur, die er vergebens zu beherrschen strebte, könnte er sie nicht in Streit mit sich selbst und ihre eignen Kräfte gegen sie in Bewegung setzen.

Besteht das Geheimniß der Natur darin, daß sie entgegengesetzte Kräfte im Gleichgewicht oder in fortdauerndem, nie entschiedenem Streit erhält, so müssen dieselben Kräfte, sobald eine derselben ein *fortdauerndes* Uebergewicht erhält, zerstören, was sie im vorigen Zustande erhielten. Dieß zu bewerkstelligen nun ist der Hauptkunstgriff, der in unserer Gewalt steht und dessen wir uns bedienen, um die Materie in ihre Elemente aufzulösen. Dabei haben wir den Vortheil, daß wir die entzweiten Kräfte in Freiheit erblicken, während sie da, wo sie harmonisch zusammenwirken, im ersten Moment ihres Wirkens auch schon wechselseitig durch einander beschränkt und bestimmt erscheinen.

Wir werden also unsere Betrachtungen der Natur am zweckmäßigsten mit dem Hauptproceß der Natur, durch welchen Körper zerstört und aufgelöst werden, eröffnen.

Erstes Kapitel.

Vom Verbrennen der Körper.

Der alltäglichste Proceß dieser Art ist das Verbrennen. Der erste Anblick schon belehrt, daß man ihn vergebens durch eine äußere Auflösung zu erklären versuchte; er ist eine Umwandlung, die auf das Innere des verbrannten Körpers Bezug hat, und eine solche innere Umwandlung muß chemisch erklärt werden. Kein chemischer Proceß aber geht vor sich, ohne daß zwischen zwei Körpern wenigstens Anziehung stattfinde.

Diese Anziehung findet nun im gegenwärtigen Falle zwischen dem Körper, der verbrannt wird, und der ihn umgebenden Luft statt. Dieß ist unbezweifeltes Faktum. Aber es fragt sich: ist diese Anziehung einfach, oder ist sie gedoppelt? Ist sie einfach, worin liegt der Grund der Verwandtschaft zwischen dem Körper und dem Sauerstoff der Luft, den jener an sich ziehen soll? Kann man sich mit der allgemeinen Versicherung, der Sauerstoff der Luft habe eine größere Verwandtschaft zum Körper, als zum Wärmestoff, mit dem er bisher verbunden war[1], befriedigen lassen? Ueberhaupt fragt es sich, wie man die brennbaren Körper betrachten muß; was wird dazu erfordert, daß der Sauerstoff (der Lebensluft) gegen den Körper Verwandtschaft habe? Denn wenn es keinen Grund dieser Verwandtschaft im Körper selbst giebt, warum kommt sie nicht allen Körpern gleich zu?

Das Abstraktum Verwandtschaft ist recht gut, das Phänomen zu bezeichnen; aber es reicht nicht hin, es zu erklären. Jede erweisbare Erklärung desselben aber müßte uns zugleich Aufschlüsse über das Wesen dessen, was man Grundstoffe nennt, geben. Das neue System der Chemie, das Werk eines ganzen Zeitalters, breitet seinen Einfluß auf die übrigen Theile der Naturwissenschaft immer weiter aus; und in seiner ganzen Ausdehnung benützt kann es gar wohl zum allgemeinen Natursysteme heranwachsen.

[1] Girtanners Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, neue Ausg. S. 53.

Setzen wir voraus, worüber alle einig sind, daß das Verbrennen nur durch eine Anziehung zwischen dem Grundstoffe des Körpers und dem der Luft möglich ist, so werden wir auch zwei mögliche Fälle annehmen müssen, die man zwar nur als verschiedene Ausdrücke eines und desselben Faktums betrachten kann, die es aber doch vortheilhaft ist, zu unterscheiden.

Entweder der Grundstoff der Luft fixirt sich in dem Körper, die Luft verschwindet, der Körper wird gesäuert (oxydé) und hört auf verbrennlich zu seyn. Von diesen Körpern vorzüglich gelten die Erklärungen: verbrannte Körper sind solche, die sich mit dem Sauerstoff gesättigt haben; einen Körper verbrennen heißt nichts anders, als ihn säuern u. s. w.[1]

Oder: der Körper, indem er verbrennt, verflüchtigt sich zugleich und verwandelt sich selbst in eine Luftart[2].

Der erste Fall wird eintreten z. B. bei solchen Körpern, die gegen die Wärme äußerst geringe Kapacität beweisen, bei denen also auch der innere Zusammenhang ihrer Grundstoffe schwerer zu überwältigen ist, als bei anderen Körpern. Unter diese Klasse gehören die Metalle. Sind sie endlich durch die Gewalt des Feuers auf den Punkt gebracht, auf welchem sie eine Zersetzung der Luft bewirken können, so geht doch der Grundstoff der Luft weit leichter in die Körper, als umgekehrt der Grundstoff der Körper in die Luft über; von ihnen gilt daher vorzüglich der Satz, daß das Gewicht der Luft, in welchem der Proceß vorgeht, in eben dem Maße abnimmt, in welchem das Gewicht der Körper zunimmt, ganz natürlicherweise, weil hier der Verlust auf Seiten der Luft, der Gewinn auf Seiten des Körpers ist.

Ferner, alle Körper dieser Art können reducirt, d. h. in ihren vorigen Zustand zurückversetzt werden, was abermals sehr begreiflich ist, weil sie beim Proceß des Verbrennens nichts von ihrem Grundstoffe

[1] Girtanner a. a. O. S. 61. 139. Fourcroy, chemische Philosophie, übersetzt von Gehler, Leipzig 1796. S. 18.

[2] Oder: der Grundstoff des Körpers verbindet sich mit dem der Luft, die Luft verliert dadurch an Elasticität, während sie an Gewicht gewinnt. (Erste Auflage.)

verloren, sondern einen Zuwachs bekommen haben, den man ihnen sehr leicht wieder entziehen kann. Dazu gehört weiter nichts, als daß man erstens sie allmälich erhitze und die äußere Luft nicht ungehindert zuströmen lasse, beides, damit sie nicht zum zweitenmale den Grundstoff der Luft an sich reißen; zweitens, daß man einen Körper mit ihnen in Verbindung bringe, der gegen den Sauerstoff eine stärkere Anziehung beweist, als sie selbst. Denn daß sie an die Luft nichts verlieren können, ist aus dem vorigen Experiment bekannt. Der ganze Proceß der Reduktion ist also auch nichts anderes als der umgekehrte vorige.

Der andere Fall, daß sich der Grundstoff des Körpers mit dem der Luft verbindet, kann nur bei solchen Körpern eintreten, welche gegen die Wärme (das allgemeine Beförderungsmittel aller Zersetzungen) eine sehr große Kapacität beweisen, wie die vegetabilischen Körper, die Kohle, der Demant (der, nach Macquers Versuchen, beim Verbrennen kohlengesäuertes Gas erzeugt) u. s. w.

Alle diese Körper können nicht reducirt werden, der Gewinn ist in diesem Fall auf Seiten der Luft, der Grundstoff des Körpers hat sich mit dem der Luft verbunden, sie hat an Gewicht gerade um so viel zugenommen, als der verbrannte Körper verloren hat.

Merkwürdig ist vorzüglich (in Bezug auf die oben festgesetzten zwei Fälle, die beim Verbrennen stattfinden) das Verbrennen des Schwefels und des Phosphors. Zündet man Schwefel unter der Glocke in Lebensluft an, so entstehen bald weiße Dämpfe, die allmälich die Flamme auslöschen, so daß nothwendig ein Theil des Schwefels unverbrannt bleiben muß. Offenbar ist es, daß der Grundstoff des Schwefels sich mit dem der Luft vereinigt hat; aber die Wärme vermag beide nicht in Gasgestalt zu erhalten, der Schwefel setzt sich daher an der Oberfläche der Glocke als Säure an, die in Vergleichung mit dem verbrannten Schwefel an Gewicht gerade um so viel gewonnen, als die Luft verloren hat.

Noch merkwürdiger ist das Verbrennen des Phosphors, weil bei ihm wirklich drei Fälle zugleich möglich sind, welche bei anderen brennbaren Körpern nur einzeln stattfinden. Wird der Phosphor in atmosphärischer Luft über eine Stunde lang einer höheren Temperatur

ausgesetzt, so raubt er der Luft einen Theil ihres Grundstoffs, wird gesäuert, verwandelt sich in eine durchsichtige, farbenlose, spröde Masse [1]. Hier verhält es sich also völlig, wie die Metalle beim Verkalken [2].

Wird der Phosphor unter einer Glocke mit Lebensluft verbrannt, so verhält er sich völlig wie der Schwefel, indem er an der inneren Oberfläche der Glocke als trockene Phosphorsäure in Gestalt weißer Flocken anfliegt [3].

Wird der Phosphor in einem verschlossenen Gefäße mit atmosphärischer Luft sehr lange erhitzt, so erhält man eine Luft, die von allen bekannten (und namentlich von der brennbaren Phosphorluft) völlig verschieden ist [4].

Daraus erhellet, daß Ein Körper alle verschiedenen Zustände des Verbrennens von der Verkalkung an bis dahin wo er zu Luft wird durchgehen kann [5]. Der allgemeine Schluß aber, den ich aus dem Bishergesagten ziehen zu dürfen glaube, ist dieser: Um die Zersetzung des Körpers durch Feuer zu begreifen, müssen wir annehmen, der Körper enthalte einen Grundstoff, der gegen den Sauerstoff der Luft Anziehung beweiset. Die An- oder Abwesenheit dieses Grundstoffs im Körper enthalte den Grund seiner Brennbarkeit oder Nichtbrennbarkeit. Dieser Grundstoff kann in verschiedenen Körpern aufs Verschiedenste modificirt seyn. Wir können also auch annehmen, daß es überall derselbe Grundstoff ist, der die Körper verbrennlich macht, nur daß er in verschiedenen Körpern unter verschiedenen Modifikationen erscheint. Alle Körper, die wir kennen, haben sehr verschiedene Zustände durchgegangen; der Grundstoff, der sie ausmacht, ging wahrscheinlich mehr

[1] Girtanner a. a. O. S. 125.

[2] Auch Metallkalke, wenn sie einem verstärkten Feuer ausgesetzt werden, verglasen sich bis zur völligen Durchsichtigkeit.

[3] Das. S. 52.

[4] Jäger in Grens neuem Journal für Physik. Bd. II. S. 460.

[5] Bei den Metallen finden jedoch zum Theil auch beide Fälle statt. Dieselben Metalle, die im gewöhnlichen Feuer verkalkt werden, werden im Brennpunkte des Brennspiegels in Gas verwandelt.

als einmal durch die Hand der Natur, und, ob er gleich die verschiedensten Modifikationen erhielt, kann er doch seine Abkunft nicht verleugnen. Als Grundstoff der vegetabilischen Körper nimmt Lavoisier den Kohlenstoff (Carbon) an. Dieser Stoff verräth überall sehr auffallend seine Verwandtschaft mit dem Sauerstoff. Wie kommt es, daß er so leicht mit dem Sauerstoffgas sich verbindet, daß Kohle zur Reduktion der Metalle so brauchbar ist, daß sie, mehrmals dem Feuer ausgesetzt, immer wieder neuen Sauerstoff aus der Luft an sich zieht, dadurch immer wieder zum Verbrennen tauglich wird und so, bis sie völlig verzehrt ist, eine Quantität Luft giebt, die das Gewicht der Kohle, aus der sie sich entwickelt hat, dreimal übersteigt? Sollten wir also nicht annehmen, daß der Kohlenstoff ein Extrem der Verbrennbarkeit und in seiner Sphäre vielleicht dasselbe, was der Sauerstoff in der seinigen, darstellt[1]? Es ist also vielleicht wohl möglich, zu finden, wie beide sogenannte Stoffe zusammenhängen. Man sollte wirklich denken, daß der Sauerstoff, der nach der neueren Chemie eine so große Rolle in der Natur spielt, doch wohl diese Rolle nicht allein in der atmosphärischen und Lebensluft spielen wird. Die neuesten, von Girtanner, von Humboldt und anderen scharfsichtigen Naturforschern angestellten Beobachtungen des großen Einflusses, den er auf die Vegetation der Pflanzen, die Wiedererweckung der, wie es schien, völlig erloschenen, thierischen Reizbarkeit u. s. w. äußert, müssen wenigstens die Vermuthung erwecken, daß sich die Natur dieses mächtig wirkenden Grundstoffes wohl weit allgemeiner und selbst zu wichtigeren Absichten bediene, als man insgemein annimmt. So viel scheint mir klar zu seyn, daß das Oxygene der neueren Chemie, wenn es das ist, wofür man es ausgiebt, wohl noch mehr als das ist. Ueberdieß sind die verschiedensten Modifikationen desselben Grundstoffes nichts Unmögliches, und die Natur kann

[1] Der letzte Satz lautet in der ersten Auflage: Sind wir also einmal berechtigt, in den vegetabilischen Körpern einen eignen Grundstoff anzunehmen, der sich beim Verbrennen entwickelt, so müssen wir auch annehmen, daß dieser Grundstoff dem Sauerstoff homogen, daß er vielleicht selbst in seinem Ursprung schon jenem Grundstoffe verwandt war.

durch sehr viele Mittelglieder hindurch die Verwandtschaften desselben Princips ins Unendliche fort vervielfältigen.

Diese Bemerkungen können darauf aufmerksam machen, daß die Entdeckungen der neueren Chemie am Ende doch noch die Elemente zu einem neuen Natursystem hergeben dürften. Eine so weit durchgreifende Verwandtschaft, als die jetzt außer Zweifel gesetzte, nicht mehr (wie ehemals die Gegenwart des Phlogistons) bloß hypothetisch angenommene Verwandtschaft der Körper gegen einen überall in der ganzen Natur verbreiteten Stoff, muß nothwendig wichtige Folgen für die ganze Naturforschung haben und kann sogar, sobald jene Entdeckung nur nicht ausschließliches Eigenthum der bloßen Chemie bleibt, leitendes Princip für Naturforschung werden. Wenigstens hat die neuere Chemie hierin das Beispiel der älteren vor sich, die das Phlogiston durch die ganze Natur hindurch verfolgte, nur mit dem Unterschied, daß jene dabei den Vortheil eines reellen, nicht bloß eingebildeten Princips vor dieser voraus hat.

Die zweite Frage, ob beim Verbrennen der Körper eine einfache oder eine doppelte Wahlanziehung stattfindet, läßt sich so abstrakt, wie sie hier ausgedrückt ist, nicht leicht beantworten. Es fragt sich: findet außer der Anziehung, die der Körper gegen den Grundstoff der Lebensluft beweist, noch eine Anziehung zwischen dem Wärmestoff der Luft und einem Grundstoff des Körpers statt? Es erweckt kein günstiges Vorurtheil für die Bejahung dieser Frage, daß man den letzteren bis jetzt noch nicht näher zu bestimmen vermochte, und daß man sich, sobald eine solche Bestimmung versucht wird, auf einmal aus dem Gebiete realer Kenntnisse in das weite Feld der Einbildung und der Möglichkeit verliert. Das einige zuverlässige Phänomen des Verbrennens ist Wärme und Licht, und um diese zu erklären, brauchen wir kein hypothetisches Element, oder irgend einen besonderen Grundstoff im Körper anzunehmen. Wärme und Licht, wie sich auch diese beiden zu einander verhalten mögen, sind doch wahrscheinlich beide der gemeinschaftliche Antheil aller elastischen Flüssigkeiten. Diese sind höchst wahrscheinlich das allgemeine Medium, durch welches die Natur höhere Kräfte auf die todte

Materie wirken läßt. Die Einsicht in die Natur dieser Flüssigkeiten muß uns also auch unfehlbar eine Aussicht auf die Wirksamkeit der Natur im Großen eröffnen. Daß ponderable Stoffe sich nach mannichfaltigen Verwandtschaften anziehen, daß einige derselben das Vermögen haben, die umgebende Luft zu zersetzen u. s. w., sind Erscheinungen, die wir in einem sehr kleinen Kreise bemerken. Aber ehe alle die kleineren Systeme, in welchen diese Processe geschehen, möglich waren, mußte das große System da seyn, in welchem alle jene untergeordneten Systeme begriffen sind. Und so wird es glaublich, daß jene Fluida das Medium sind, durch welches nicht nur Körper mit Körpern, sondern Welten mit Welten zusammenhängen, und daß sich ihrer die Natur im Großen, wie im Kleinen bedient, schlummernde Kräfte zu wecken und die todte Materie der ursprünglichen Trägheit zu entreißen.

Zu solchen Aussichten aber erweitert sich der Geist nicht, so lange er noch fähig ist, sich mit unbekannten Elementen, dem Nothbehelf einer dürftigen Physik, zu schleppen. Umgiebt nicht die Luft, selbst ein Schauplatz unzählbarer Zersetzungen und Veränderungen, unsern ganzen Erdball? Kommt nicht das Licht und mit ihm allesbelebende Wärme von einem entfernten Gestirne zu uns? Durchdringen nicht belebende Kräfte die ganze Erde, und brauchen wir Kräfte, die überall frei wirken, frei sich verbreiten, als Materien in die Körper zu bannen, um die großen Wirkungen der Natur zu begreifen — unsere Einbildungskraft auf Möglichkeiten zu beschränken, während sie kaum hinreicht, die Wirklichkeit zu umfassen?

Auch ist es sehr leicht, alte Meinungen, die einst nur zu einem Ausfluchtsmittel der Verlegenheit dienten, durch neue Deutungen zu verewigen. Die alte Physik dachte sich das Phlogiston nicht als ein zusammengesetztes, sondern als ein einfaches Princip, der klarste Beweis, daß sie sich selbst außer Stande sah, die Phänomene des Verbrennens zu erklären. Was macht die Körper brennbar, war die Frage. Dasjenige, was sie brennbar macht, war die Antwort. — Oder wenn gar das Phlogiston selbst brennbar seyn sollte, so kehrte dieselbe Frage dringender als vorher zurück: macht denn das Phlogiston brennbar?

Das Phlogiston dachten übrigens längst schon berühmte Naturforscher als ein zusammengesetztes Princip. Büffon z. B. behauptete, das Phlogiston sey nichts Einfaches, sondern eine Verbindung zweier verschiedenen Principien, durch deren Trennung erst das Phänomen des Verbrennens entstehe. Nur war es ihm bei den damaligen Fortschritten der Chemie nicht so leicht, diese beiden Principien zu bestimmen, als es jetzt mit Hülfe der neueren Chemie geworden ist [1]. Doch setzte Büffon auf seine Meinung keinen großen Werth und erwartete selbst noch von der Beobachtung der Gewichtzunahme der Körper im Feuer (die er durch einen Verlust der Luft erklärte) eine große Revolution, die der Chemie bevorstehe.

Neuere Ansicht des Verbrennungsprocesses.

(Zusatz zum ersten Kapitel.)

Die Alten haben unter dem Namen Vesta (Ἑστία) die allgemeine Substanz und diese selbst unter dem Sinnbild des Feuers verehrt. Sie haben uns dadurch einen Wink hinterlassen, daß das Feuer nichts anderes als die reine in der Körperlichkeit durchbrechende Substanz oder dritte Dimension sey, eine Ansicht, die uns über die Natur des Verbrennungsprocesses, dessen Haupterscheinung das Feuer ist, vorläufig schon einiges Licht giebt.

Der chemische Proceß überhaupt ist die Totalität des dynamischen, worin alle Formen des letzten zusammentreffen und sich ausgleichen. Der

[1] Büffons Worte sind diese: „Le fameux Phlogistique des Chimistes (être de leur méthode plutôt que de la Nature), n'est pas un principe simple et identique, comme ils nous le présentent; c'est un composé, un produit de l'alliage, un résultat de la combinaison des deux élémens, de l'air et du feu fixés dans le corps. Sans nous arrêter donc sur les idées obscures et incompletes, que pourroit nous fournir la consideration de cet être prècaire, tenons-nous-en à celle de nos quatre élémens réels, auxquels les Chimistes, avec tous leurs nouveaux principes, seront toujours forcés de revenir ultérieurement." Hist. nat. générale et partic. ed. des Deuxp. T. VI. p. 51.

Verbrennungsproceß ist selbst wieder die höchste und lebendigste Erscheinung des chemischen überhaupt, wo wir die Bedeutung des letzten im Feuer sogar ausgesprochen sehn.

Wir haben hier auf einige allgemeinere Wahrheiten zurückzugehen, welche die Grundlage der Konstruktion aller qualitativen oder dynamischen Processe sind.

Alle Qualitäten sind in die Materie ursprünglich durch die Kohäsion gelegt, an der wir nach Maßgabe der beiden ersten Dimensionen wiederum die absolute als die Länge-bestimmende und die relative als die Breite-bestimmende unterscheiden. In der höchsten Beziehung, in Ansehung der Erde, ist die erste diejenige, wodurch sie ihre Individualität behauptet, die andere diejenige, wodurch die Sonne sie (in der Achsendrehung) sich zu unterwerfen sucht. Wir haben schon hierin hinlänglichen Grund, die erste als die Süd-Nordpolarität, die andere als die Ost-Westpolarität zu bezeichnen.

Wir können nun ferner alle Kohäsion überhaupt als Synthesis der Identität und der Differenz eines Allgemeinen und Besondern bestimmen, nur daß in der ersten Art das Allgemeine in das Besondere gebildet, dieses selbst also als Allgemeines gesetzt wird, dagegen in dem anderen Fall das Besondere unter das Allgemeine subsumirt und demnach als Besonderes gesetzt wird. In der nämlichen Rücksicht kann die erste Art der Kohäsion auch selbst wieder die allgemeine, die andere die besondere heißen.

Da durch die relative Identität des Allgemeinen und Besondern in der absoluten Kohäsion der Körper sich zu einem Selbständigen macht, so trübt er sich eben dadurch für die Sonne, welche in Ansehung der Erde und jedes Körpers insbesondere bestrebt ist, sie als Besondere sich unterzuordnen; er wird *undurchsichtig*. *Durchsichtigkeit* ist daher nur, *entweder* wo von der absoluten Kohäsion entweder das *rein Allgemeine* (welches, wie *Steffens* in den *Beiträgen zur inneren Naturgeschichte der Erde* bewiesen hat, sich in dieser Reinheit für die Erde in dem darstellt, was man Stickstoff genannt hat) oder das *rein Besondere* (welches nach den Beweisen desselben Verfassers sich

auf gleiche Weise in dem Kohlenstoff, dessen reinste Erscheinung der Diamant ist, darstellt): oder wo von der relativen Kohäsion auch entweder das rein Allgemeine und Besondere (welches nach den Beweisen in der Zeitschrift für spekulative Physik Band I. Heft 2. Seite 68 in dem Wasserstoff und Sauerstoff der Fall ist) oder die, nicht durch ein Dazwischentreten der absoluten Kohäsion vermittelte oder gestörte, absolute Indifferenz beider (welche überhaupt nur in Ansehung der Faktoren dieser Art der Kohäsion möglich ist) producirt wird — im Wasser also, wo das ganze Allgemeine auch das ganze Besondere, das ganze Besondere das ganze Allgemeine ist. Es versteht sich, daß Durchsichtigkeit auch in verschiedenen Graden der Annäherung zu jenen angegebenen Extremen oder zu dem Indifferenzpunkt des Wassers mehr oder weniger stattfinden kann. Alle andere Durchsichtigkeit, die außer den angegebenen Fällen noch stattzufinden schiene, muß sich, wie wir bald bestimmter finden werden, auf einen derselben, auf welche Weise es nur sey, reduciren.

Wenn nun Sauerstoff, welcher in der relativen Kohäsion der Faktor des Besondern ist, allgemeine Bedingung des Verbrennungsprocesses ist, so wird auch aller Verbrennungsproceß nothwendig auf eine Indifferenziirung entweder des Allgemeinen von der relativen, besonderen Kohäsion selbst, oder des Allgemeinen und Besondern von der absoluten — da sich dieses zu dem Besondern der relativen, als Besonderes im Allgemeinen, selbst wieder als allgemein verhält — mit dem Besonderen der relativen Kohäsion ausgehen müssen. Der vollkommenste Verbrennungsproceß wird sich uns da zeigen, wo der Streit des Allgemeinen und Besondern vollkommen ausgeglichen wird, in jenem versuchten Zeugungsproceß, wo das Allgemeine und Besondere von der relativen Kohäsion indifferenziirt, das hermaphroditische Produkt des Wassers gibt, das als absolut Flüssiges nicht nur die gänzliche Auslöschung der beiden ersten Dimensionen in der dritten, sondern auch durch das Besondere ganz Erde, durch das Allgemeine ganz Sonne ist: und eben hier in dieser Ausgleichung bricht die Sonne am vollkommensten durch, nur daß sie sich wegen des Elements von der Erde, das darin mitbegriffen

ist, nicht rein als Licht, sondern nur als Feuer (Licht mit Wärme verbunden) zeigen kann.

Am Unabhängigsten von diesem Proceß wird sich das allgemeine Princip von der allgemeinen Kohäsion halten, da aber, wo beide Principien der letzten zur Starrheit vereinigt sind, ein noch höherer Streit, der der relativen und absoluten Kohäsion selbst, stattfinden, dessen Ausgleichung in dem höchsten Grad der Oxydation der Metalle sich wieder als Durchsichtigkeit, gleichsam in der höheren Potenz, darstellt, wo ein fester Körper als solcher ganz Sonne und ganz Erde wird.

Wir bemerken noch wegen eines Mißverständnisses der Behauptung, daß Sauerstoff Kohäsion — erhöhendes Princip sey, indeß er durch die Säuren aber auch im Verbrennen in der Regel vielmehr Kohäsion aufzulösen scheint, daß Sauerstoff Princip der relativen Kohäsion ist, und daß Erhöhung der letzten allerdings der Verminderung oder Auflösung der absoluten coexistirt, ohne sie zu bewirken; daß also die Solution der Körper durch die Oxydation bloß scheinbar sey, daß die Körper in der Auflösung, sie geschehe durch Säuren oder, wie beim Diamant, im Verbrennen, durch Einwirkung der Hitze vielmehr sich oxydiren, um der gänzlichen Auflösung zu widerstreben, als daß sie aufgelöst würden, weil sie sich oxydiren.

Die weitere Auseinandersetzung dieser Grundsätze findet sich in der Zeitschrift für spekulative Physik Band II. Heft 2. §. 112—134.

Zweites Kapitel.

V o m L i ch t.

Die Phänomene der Wärme sind so lange unvollkommen erklärt, als uns die Phänomene des Lichts noch dunkel sind; beide sind gewöhnlich zugleich und oft beinahe in demselben Augenblicke da, beide so ähnlich und doch wieder so verschieden in ihrer Wirkungsart, daß es wohl der Mühe werth ist, ihr wechselseitiges Verhältniß zu ergründen. Indeß scheint

bis jetzt die Naturwissenschaft in Erforschung der Gesetze, nach denen sich dieses wunderbare Element bewegt, glücklicher gewesen zu seyn, als in Erforschung seiner Natur. Die Kenntniß jener Gesetze hat mehr als die meisten andern Wissenschaften dazu beigetragen, die Grenzen des menschlichen Wissens zu erweitern, denn sie hat dem menschlichen Geiste die Aussicht auf eine Unendlichkeit nie zu vollendender Entdeckungen eröffnet. Vielleicht aber, daß die vollkommenste Aufklärung über die Natur des Lichts den Gesichtskreis des Menschen nach innen und für die ideale Welt nicht minder erweiterte, als ihn die Entdeckung jener Gesetze nach außen erweitert hat, vielleicht, daß sie manches, was unbegreiflich schien, begreiflicher, manches, was groß dünkte, noch größer machte — Gewinn genug, um zu unausgesetzten Untersuchungen zu reizen.

Die erste Frage, die uns beschäftigen muß, ist diese: wie hängen Licht und Wärme zusammen? Sind sie beide ganz verschiedener Natur? Ist etwa das eine Ursache, das andere Wirkung? Oder unterscheiden sie sich nur dem Grade nach? Oder ist das eine nur die Modifikation des andern, und sollte wohl in diesem Falle das wunderbar schnelle, leicht bewegliche Element des Lichts eine Modifikation der Wärme seyn, einer Materie, wie es scheint, die sich mühsam und nur allmälich in weit kleineren Räumen verbreitet?

Verschiedener **Natur** scheinen beide nicht zu seyn; denn gemeinschaftlich ist beiden das Bestreben nach Ausdehnung und Verbreitung. Aber das eine verbreitet sich unendlich schneller als das andere. Also wären sie dem Grade nach verschieden? Aber die größte Hitze ist lichtlos, während oft mit großer Flamme weit geringere Wärme verbunden ist. Diese Voraussetzungen also führen zu keinem zuverlässigen Resultat.

Das Licht **wärmt**. Aber ob das Licht **an sich** warm sey, können wir nach der bloßen Empfindung, die wir davon haben, weder bejahen noch verneinen, weil wir nicht bestimmen können, was unser Körper zu dieser Empfindung mit beiträgt. Gesetzt aber die bloße Berührung des Lichts wärmte die Körper, so müßten verschiedene Körper, demselben Licht ausgesetzt, gleiche Wärme zeigen. Dieß ist aber nicht der Fall.

Man weiß, daß auf schwarze Körper das Licht am Stärksten wirkt. Aus der Optik aber weiß jeder, daß Körper schwarz erscheinen, weil sie gegen das Licht stärkere Anziehung beweisen, weil sie also auch weniger davon zurückstrahlen, als andere. Das Licht geht also im Körper Verbindungen ein — wird mehr oder weniger angezogen — findet mehr oder weniger Widerstand — (oder wie man sich hierüber ausdrücken will) und dieses Mehr oder Weniger bestimmt den Grad der Wärme, die es im Körper erregt. Mit dem höchsten Grad, den es zu erregen im Stande ist, wird es auch unsichtbar, und so erscheint hier das Licht, indem es aus dem Zustand der Sichtbarkeit in den entgegengesetzten übergeht, zugleich seine ganze Wirkungsart zu ändern; obgleich dem Auge nimmer fühlbar, hört es doch nicht auf, auf einen andern Sinn, den des Gefühls, zu wirken.

Herr Pictet verschloß zwei Thermometer, die einander völlig ähnlich und gleich waren, ausgenommen, daß die Kugel des einen geschwärzt war, in einem dem Licht völlig unzugänglichen Schrank. Als er diesen öffnete, standen beide gleich hoch; kurze Zeit, nachdem auf beide das Tageslicht gewirkt hatte, stieg das geschwärzte um zwei bis drei Zehentheile eines Grads höher, als das andere. — Aber überhaupt scheint das Licht zu wärmen im Verhältniß des Widerstands, den es findet. Läßt man einen Strahl auf einen Spiegel fallen, von diesem auf einen zweiten, vom zweiten auf einen dritten u. s. f. zurückwerfen, so erleidet der Strahl eine allmäliche Verminderung und es entsteht fühlbare Wärme.

Herr von Saussüre machte, um die verschiedene Erwärmung der Körper durch das Sonnenlicht genauer zu untersuchen, frühzeitig sehr sinnreiche Versuche, die nachher auch Herr Pictet mit mehreren Modifikationen wiederholte. Er hing ein Thermometer in freier Luft auf, während er mehrere andere mit gläsernen Kapseln in Berührung brachte, die in einander eingeschachtelt waren. Er bemerkte, daß das erste Thermometer, der Sonne ausgesetzt, am allerwenigsten stieg, während die anderen stufenweise, je nachdem sie an einer tiefer oder höher stehenden Kapsel angebracht waren, mehr oder weniger stiegen. Man kann nicht

leugnen, daß diese Versuche noch verschiedene Erklärungen zulassen. Allein die späteren Versuche des Herrn Pictets bestätigen ohne alle Zweideutigkeit den Satz, daß die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen um so größer ist, je mehr Widerstand sie finden.

Diese Versuche stehen in genauem Zusammenhang mit allgemein bekannten Erfahrungen, auf welche vorzüglich Herr Delüc aufmerksam gemacht hat. Besonders gehört hierher die auf Bergen, je höher man steigt, immer mehr zunehmende Kälte, wovon das ewige Eis, das selbst die Kordilleras unter dem Aequator bedeckt, der auffallendste Beweis ist — ferner die verschiedene Wärme und Kälte derselben Jahreszeiten in gleichen geographischen Breiten u. s. w. Man findet, wenn man von hohen Bergen herabsteigt, daß die Wärme der Luft immer in geradem Verhältniß mit ihrer Dichtigkeit und im umgekehrten mit ihrer Verdünnung wächst. Man bemerkt, daß wolkichte Sommertage, ohne Sonnenschein, durch ihre drückende Hitze weit beschwerlicher sind, als die hellsten Sonnentage. — Nichts als gemeine, hundertmal gemachte Beobachtungen, aus denen man längst den Schluß hätte ziehen können, daß das Sonnenlicht stärker leuchtet, je geringer die Wärme ist, die es erregt, und umgekehrt.

Nach diesen Erfahrungen scheint man zu der Behauptung berechtigt zu seyn: Licht und Wärme sind an sich nicht verschieden, das Letztere ist bloße Modifikation des Ersteren. Zu sagen, das Licht sey eine Modifikation des Wärmestoffs, z. B. es sey nichts anderes als verstärkte Wärme u. s. w., geht deßwegen nicht an, weil sonst die Quantität der Wärme immer in gleichem Verhältnisse mit der Quantität des Lichts stehen müßte, was nach obigen Erfahrungen nicht möglich ist.

Es fragt sich: ob die vorgetragene Hypothese mit allen Phänomenen des Lichts ebenso leicht vereinbar ist, als sie mit den oben angeführten Erfahrungen übereinstimmt.

Gewöhnlich nimmt man zwei verschiedene Zustände der Wärme an, einen, da sie völlig gebunden ist und insofern latente Wärme heißt, den andern, da sie durch ein erlangtes Uebergewicht fühlbar wird und

sensible Wärme heißt. Ich kann und will mich auf die Richtigkeit dieser Unterscheidung hier nicht einlassen — will nicht fragen, welchen Grund und Recht man habe Licht und Wärme als Grundstoffe anzusehen, die wie jeder andere einer chemischen Bindung fähig sind. Genug, ich setze jetzt diese Unterscheidung voraus und bemerke nur, daß man noch einen dritten Zustand der Wärme annehmen kann, den, da sie ihre Verbindung verläßt, völlig frei von einer Verbindung zur andern übergeht, und in diesem Uebergang ganz andere Eigenschaften annimmt als sie in den beiden vorhergehenden Zuständen zeigte. In diesem Zustande wäre sie Licht, und insofern scheint es völlig gleichgültig, ob man nach der bisherigen Sprache der Chemie zu sprechen — Licht als freie Wärme, oder Wärme als gebundenes Licht betrachtet [1].

Ist die oben vorgetragene Erklärung des Verbrennens richtig, so wissen wir, daß in demselben Augenblick, da der vegetabilische Körper aufgelöset, das Metall verkalkt, d. h. in demselben Moment, da nach unserer Voraussetzung die Luft zerlegt wird, Wärme und Licht zugleich da sind. Auch ist es nicht ein bestimmter Grad von Wärme, mit dem das Licht erst erscheint, vielmehr ist Wärme überhaupt, sie mag dem Grade nach so gering seyn, als sie will, von Licht begleitet, sobald sie nur, wie beim Verbrennen geschieht, frei wird, und umgekehrt, die größte Hitze lichtlos, solange keine Zersetzung bewirkt wird. Daher wird bei den Auflösungen der Metalle in Säuren kein Licht sichtbar, unerachtet dieser Proceß mit dem des Verkalkens völlig derselbe ist. Die Metalle rauben den Säuren das Oxygene: die Kapacität des Letzteren wird dadurch vermindert, es entsteht Aufbrausung und fühlbare Wärme; aber diese wird nicht frei, denn sie bleibt mit dem Grundstoff der Säuren verbunden, um den Rest der Letzteren in Gasgestalt zu entführen. Der ganze Proceß ist nichts weiter als eine Wiederherstellung der Kapacität. Die tropfbare Flüssigkeit geht in luftförmige über und bindet so, ihres Verlustes unerachtet, dieselbe Wärme, die eine Flüssigkeit

[1] Ein Beweis, daß gerade diejenige Chemie, die eine chemische Bindung der Wärme annimmt, am wenigsten nöthig hat, zum Wärmestoff auch noch einen Lichtstoff hinzuzuthun.

von geringerer Kapacität aber größerer Quantität der Grundstoffe zu binden vermochte.

Das Umgekehrte geschieht bei der Zersetzung der Salpeterluft mit der atmosphärischen. Indem sie der Letzteren das Oxygene entzieht, wird ihre Kapacität vermindert. Sie geht daher aus dem luftförmigen in dampfförmigen Zustand über. Sie beharrt aber in diesem Zustande nicht, nimmt wieder Luftgestalt an, und bindet dadurch die aus der atmosphärischen Luft freigewordene Wärme. Daraus erhellt, warum auch bei diesem Proceß die Wärme nicht Licht wird[1].

Ganz anders ist dieß bei den phosphorischen Erscheinungen. Der Phosphor entzieht vermöge seiner großen Verwandtschaft zum Oxygene der Luft diesen Grundstoff. Dadurch wird Wärme frei; diese Wärme, kann man sagen, wird zu nichts verwandt, sie fängt also an zu leuchten, aber, da die Zersetzung der Luft sehr gering ist, nur auf der Grenze der Berührung zwischen dem Körper und der Luft. Dieß ist zugleich der deutlichste Beweis, daß Licht von Wärme nicht bloß dem Grade nach verschieden seyn kann. Denn keine phosphorische Zersetzung ist von fühlbarer Wärme begleitet, zum Beweis, wie wenig Wärme dabei frei wird; nichtsdestoweniger ist Licht das beständige Phänomen dieser Processe. Eine zweifache Zersetzung findet z. B. dann statt, wenn Körper, die in einem höheren Grade verbrennlich sind, mit Säuren behandelt werden. So entzünden sich Oele mit der Salpetersäure vermischt. Indem sie der Letzteren den Sauerstoff rauben, wird zugleich die Wärme frei, und damit beginnt eine zweite Zersetzung zwischen ihnen und der umgebenden Luft; die Flamme ist um so lebhafter, je leichter Oele sich verflüchtigen.

Vielleicht wendet man ein: ebendeßwegen, weil beim Verbrennen der Körper Wärme und Licht zugleich da seyen, müssen sie auch zwei

[1] Dieß läßt sich aber doch so gewiß nicht behaupten, wenn man nicht etwa besondere Experimente darüber angestellt hat. Die Flamme der hellsten, mit dem größten Glanze brennenden Lampen (der Argandischen) erscheint, der Mittagssonne ausgesetzt, in der Gestalt eines todten, gelben, halbdurchsichtigen Rauchs. Vergl. die Bemerkungen des Grafen von Rumford in Grens neuem Journal der Physik Band II. 1. Heft. S. 61.

von einander ganz verschiedene Elemente seyn. Allein die freiwerdende Wärme strebt sehr bald wieder Verbindungen einzugehen, sie seyen nun welcher Art sie wollen; denn das kann uns hier völlig gleichgültig seyn. In diesen Verbindungen behauptet sie das Uebergewicht und wird dadurch fühlbare Wärme. Daher erscheint auch die Flamme, welche das Verbrennen vegetabilischer Körper begleitet, weit weniger rein als die Flamme, die beim Verbrennen anderer Körper sichtbar wird. Aus dem vegetabilischen Körper entwickeln sich außer dem kohlengesäuerten Gas und der brennbaren Luft heterogene Stoffe, mit denen die Wärme Verbindungen eingeht. Daher kann man die Flamme nur als den Uebergang des Lichts aus dem Zustande der Sichtbarkeit in den der Unsichtbarkeit betrachten. Da wo die Flamme sich endigt, erblickt man nur noch den Rauch, und man könnte, anstatt mit Newton zu sagen: die Flamme ist ein leuchtender Rauch[1], ebensogut sagen: der Rauch ist die Flamme, welche zu leuchten aufgehört hat. Je mehr wässerigte und andere Theile der verbrannte Körper enthält (wie frisches Holz), desto früher wird die Flamme zu Rauch, daher wird auch begreiflich, warum bei einem schnelleren Verbrennen weit mehr Wärme sich verbreitet als bei einem langsameren.

Der Hauptunterschied des Lichts und der Wärme besteht darin, daß beide auf ganz verschiedene Sinne wirken. Zwar ist es noch nicht lange, daß man aufgehört hat das Licht, als solches, für warm zu halten, ohne Zweifel, weil es Wärme wird, sobald es mit dem Körper in Verbindung tritt. Jener Unterschied wäre sehr entscheidend gegen die Behauptung, daß Licht und Wärme gar nicht von einander verschieden seyen; gegen die Behauptung aber, daß Wärme eine bloße Modifikation des Lichtes sey, kann sie nichts beweisen. Es ist begreiflich, daß das freigewordene Licht (ich bediene mich immer der gangbarsten Ausdrücke) dem geistigen Organe sich offenbare, während das gebundene nur auf den niedern Sinn zu wirken vermag. Das Licht verbreitet sich mit unglaublicher Schnelligkeit von seinem Ursprunge aus in die Ferne, die Wärme ist auf eine bestimmte Sphäre beschränkt; denn überhaupt

[1] Flamma est fumus candens.

wirkt sie nur in Verbindung mit einer entgegengesetzten Materie; für sie also haben wir den Sinn, der nur durch gröbere Berührung Eindrücke empfängt, für jenes das Organ, das, einer feineren Rührung fähig, dem Licht, das aus der größten Entfernung zu uns kommt, offen steht.

Wofür man auch immer das Licht halten mag, so verschwindet die Zeit, die es zu seiner Fortpflanzung nöthig hat, in nichts, sobald man den Widerstand berechnet, den es auf seinem Wege findet. Dieser Widerstand, den es findet, dehnt seine Verbreitung zu Zeitmomenten aus; in diesem Widerstande erst bekommt es Eigenschaften einer Materie für uns, seine Geschwindigkeit wird eine endliche, durch Zahlen bestimmbare Geschwindigkeit; gleich einer Materie erleidet es jetzt Anziehung und Zurückstoßung, und wird so erst ein möglicher Gegenstand der Physik und der physikalischen Untersuchung. Diese Bemerkung, dünkt mir, ist hinreichend, die Frage zu entscheiden: ob das Licht überhaupt als Materie betrachtet werden kann. Solange wir uns, wie hier, auf dem Gebiete der bloß empirischen Physik befinden, werden wir nie anders von ihm sprechen dürfen. Physik und Chemie haben ihre eigene Sprache, die sich in einer höheren Wissenschaft in eine ganz andere auflösen muß. Bis dahin also sey es uns immer vergönnt, vom Licht, von der Wärme ꝛc. so zu sprechen, wie man in der Physik von ihnen sprechen muß [1]. Dazu

[1] „Freilich wird von der eigentlichen Natur des Feuers immer noch vieles vor unsern Augen verborgen bleiben, allein wenn auch alle diese Vorstellungsarten von der absoluten Wahrheit sehr weit entfernt bleiben, so haben sie doch immer für uns einen sehr großen relativen Werth; sie sind schickliche Bilder, uns die mannichfaltigen Erscheinungen der Natur im Zusammenhang zu denken und uns die Kenntniß derselben zu erleichtern. Gesetzt, die Ursache der Hitze sey kein Fluidum, es sey etwas, wovon sich nichts Gleiches in der Natur fände, so ist doch nicht zu leugnen, daß sich die Erscheinungen, so weit wir sie kennen, sehr schicklich unter dem Bilde eines flüssigen Wesens denken lassen, und ist ein solches Zeichen glücklich gewählt, so kann es selbst dienen, den Geist auf neue Verhältnisse des unbekannten Wesens zu leiten. Was Wunder also, wenn die Naturforscher anfangen, ihre Erklärungen der natürlichen Phänomene für etwas mehr als bloße Bildersprache zu halten. — Und was ist denn das Reelle in unsern Vorstellungen von Dingen außer uns überhaupt, und was haben sie für Verhältnisse zu denselben? Laßt uns daher immer jene Bildersprache studiren und

kommt, daß jene Frage: sind Licht und Wärme besondere Materien, etwas voraussetzt, was eine gesunde Philosophie so schnell nicht einräumen dürfte, nämlich, daß es überhaupt besondere Materien gebe.

Die Wärme, sagt man ferner, durchdringt die Körper, das Licht nicht. Besser würde man sagen: das Licht, indem es in die Körper eindringt, hört auf, Licht zu seyn, und wird von nun an fühlbare Wärme. Einige Körper, die, eine Zeitlang erleuchtet, im Dunkeln zu leuchten fortfahren, machen eine scheinbare Ausnahme.

Wichtiger sind die eigenthümlichen (der bloßen Wärme nicht zukommenden) Wirkungen des Lichts, welche einige Anhänger der neueren Chemie als Beweis für das Daseyn eines von dem Wärmestoff verschiedenen Lichtstoffes anzuführen pflegen[1]. Diese eigenthümlichen Wirkungen sind vorzüglich folgende: Gewächse, dem Licht ausgesetzt, werden dadurch farbig, flüchtig, entzündlich, schmackhaft u. s. w. Abgesehen davon, daß Pflanzen, sobald sie dem Licht ausgesetzt sind, auch dem freien Zutritt der Luft ausgesetzt werden, daß das Licht selbst nur durch das Medium der Luft auf sie wirkt u. s. w., kann man doch immer noch den Beweis fordern, daß alle diese Wirkungen dem Lichte, als solchem, eigenthümlich seyen. Das Licht, kann man sagen, insofern es auf die Pflanzen Einfluß hat, hört doch auf Licht zu seyn und wird Wärme. Ferner die Vegetation der Pflanzen ist weiter nichts als ein complicirter chemischer Proceß, — wenn man will, ein chemischer Proceß höherer Art. — Der Beweis davon ist die Lebensluft, welche die Pflanzen, dem Licht ausgesetzt, aushauchen. Alle Beobachtungen, welche Hales, Bonnet, Ingenhouß, Senebier und andere darüber angestellt haben, machen es wahrscheinlich, daß in den Pflanzen eine Zerlegung des Wassers

uns bemühen, ihr mehr Reichthum zu geben, so treffen wir am Ende vielleicht die Wahrheit so, wie sie der unterrichtete Taubstumme endlich trifft, der unsere Sprache für das Ohr für eine für das Auge, und was eigentlich Töne sind, für Bewegung der Kehle und der Lippen hält, aber, indem er sich die letztere zu sprechen bestrebt, auch demjenigen Sinne, ohne es zu wissen, vernehmlich spricht, dessen er gänzlich beraubt ist." Lichtenbergs Anmerkung zu Erxlebens Naturlehre, 6. Auflage. S. 453.

[1] Man siehe z. B. Fourcroys chemische Philosophie erster Abschnitt.

vor sich geht, daß der brennbare Bestandtheil in ihnen zurückbleibt, während der Sauerstoff in Luftgestalt davon geht. Daß also Licht, und insofern auch Wärme — beide die großen Agentien der Natur, deren sie sich bei jedem chemischen Processe bedient — diese Entwicklung des Sauerstoffs aus den Pflanzen befördern, ist an sich sehr begreiflich, und da die ganze Vegetation der Pflanzen von dem Fortgange jenes Processes abhängig ist, so sind insofern Licht (und Wärme) nothwendige Bedingungen des vegetabilischen Lebens. Daß aber Licht weit mehr als Wärme jenen Proceß befördert, sollte das so schwer zu erklären seyn? Wärme verbreitet sich langsam, dringt also in die Körper nur allmählich ein, während das Licht schneller, lebendiger einwirkt und im Innern der Pflanzen den Proceß beginnt, der zu ihrer Erhaltung nothwendig ist.

Nicht schwerer begreift man den Einfluß, den das Licht sowohl auf Verkalkung als Entsäurung gewisser Metalle hat. Einige Metalle säuern sich von selbst, sobald sie nur der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden. Andere werden durch Berührung des Lichts entsäuert, weil das Licht in allen Körpern, die einer Zersetzung fähig sind, Zersetzungen bewirkt. Wenn also Fourcroy sagt[1]: „daß der Wärmestoff mit dem Lichtstoff einerlei sey, ist nicht erwiesen. Je mehr unsere physikalischen Kenntnisse sich erweitern, desto mehr findet man Verschiedenheit in der Wirkung beider, des Lichts und der Wärme," — so wäre sehr zu wünschen, daß er Beispiele davon angeführt hätte. Daß Licht ganz anders wirkt als Wärme, hat niemand in Zweifel gezogen, aber niemand hat auch behauptet, daß Licht und Wärme einerlei Zustände derselben Materie seyen.

Ist das Licht das große Mittel, dessen sich die Natur bedient, um Zersetzungen und Verbindungen überall zu bewirken, wo sie zur Erhaltung des vegetabilischen und animalischen Lebens nothwendig sind, so ist es begreiflich, daß die Körper gegen das Licht — scheinbare oder wirkliche? — Anziehung beweisen. Ob das Licht auch als Grundstoff in den chemischen Proceß mit eingehe, ist noch sehr zweifelhaft; daß aber bei den meisten chemischen Processen Licht oder Wärme thätig sind, ist

[1] A. a. O. S. 11.

außer Zweifel. Selbst bei dem Proceß des Verbrennens, da das Licht aus seiner Verbindung tritt, ist es selbst wieder Dasjenige, was den Proceß anfängt und unterhält. Wir können nur Körper an Körper zünden, gewöhnlich ist es schon freigewordene Wärme, d. h. Licht, was den Proceß eröffnet. Sobald der Grundstoff der Luft von dem des Körpers angezogen wird, erscheint Licht; von nun an setzt sich der eingeleitete Proceß von selbst fort, der Körper verbrennt, wie man sagt, von selbst und das Licht, das durch Zersetzung der Luft frei wird, dient nur dazu, die Zersetzung immerfort zu unterhalten.

Daß aber diese Anziehung der Körper gegen das Licht nicht immer nach dem Verhältniß ihrer Masse geschieht, hat Newton längst außer Zweifel gesetzt. Er bemerkte, daß schwefelichte und ölichte Körper das Licht ganz unverhältnißmäßig mit ihrer Dichtigkeit brechen, und diese einzige Bemerkung war für ihn hinreichend, die Verbrennlichkeit des Demants und das Daseyn eines brennbaren Stoffs im Wasser voraus-zusagen. Das Bestreben also, welches das Licht gegen die Körper äußert, wird im Verhältniß stehen mit ihrer größeren oder geringeren Zersetzbarkeit; wo keine Zersetzbarkeit stattfindet, wird das Licht dem dichtern Körper zueilen. — Nach den obigen Bemerkungen beweist das Licht durch den Widerstand, den es findet, unwidersprechlich, daß es Materie ist; noch unwidersprechlicher beweisen es die Anziehungen, die es erleidet. Fände es überall keinen Widerstand, so würde es sich in der allgemeinen Repulsivkraft verlieren, es verwandelte sich nicht für die Sinne in Materie. In der Physik ist es vortheilhaft, sich auf Analogien zu berufen. So ist die Elasticität der Luft proportionirt dem Drucke (dem Widerstande), den sie erleidet. Die Luft würde aufhören elastisch zu seyn, sobald sie keinen Widerstand fände, d. h. sobald sie sich unendlich ausdehnte. Dieser Analogie zufolge kann das Licht nur elastisch seyn, insofern es, es sey wodurch es wolle, z. B. Attraktion, Widerstand findet.

Verfolgen wir jene Analogie weiter, so wissen wir, daß Elasticität nur zwischen zwei extremen Zuständen, dem der unendlichen Extension und dem der unendlichen Compression, möglich ist. Daher kommt

es, daß Elasticität in verschiedenen Körpern durch Druck ebenso leicht vermindert als vermehrt werden kann. Eine totale Vernichtung der Elasticität ist unmöglich, weil unendliche Compression ebenso gut als unendliche Extension unmöglich ist.

Wenden wir diese Analogie auf das Licht an, so erleidet das Licht durch unverhältnißmäßigen Widerstand allerdings eine Verminderung. Daher findet das Licht, als solches, im dichtern Körper seinen Tod, es wird Wärme, d. h. seine Elasticität wird vermindert. Daher kommt es, daß von zwei Körpern, die demselben Licht ausgesetzt sind, derjenige, der dem Licht stärkern Widerstand leistet, welches nicht immer genau im Verhältniß der Dichtigkeit geschieht, stärker erhitzt wird. Der Einfluß, den die Qualität der Körper auf ihre Anziehung gegen das Licht beweist, erhellt vorzüglich aus manchen Beobachtungen über den Ursprung der Farben.

Alles Licht unserer Atmosphäre geht von der Sonne aus; aber wie es sich von der Sonne zu uns fortpflanzt, ist eine Frage, über die man noch nicht gewiß zu seyn scheint. Kommt etwa das Licht, das von der Sonne ausströmt, selbst zu uns, oder bewirkt es nur in unserer Atmosphäre Veränderungen, durch welche unser Planet erleuchtet wird? Alles Licht wenigstens, das wir uns selbst verschaffen können, gewinnen wir nur durch Zersetzungen der Luft.

Begreiflich würde durch diese Voraussetzung die gleichförmig schnelle Verbreitung des Lichts. Lassen wir das Licht mit Euler durch bloß mechanische Erschütterungen des Aethers fortgepflanzt werden, so begreift man nicht die Regelmäßigkeit dieser Erschütterungen, die immer in gerader Richtung sich fortpflanzen müßten, während aller übrigen Erfahrung zufolge mechanische Erschütterungen eines Fluidums nur durch Undulationen sich verbreiten. Nehmen wir aber an, daß das Licht von der Aerosphäre der Sonne bis zu unserer Atmosphäre in einem leeren Raume sich bewegt, so können wir es mit einer Schnelligkeit fortgehen lassen, die der kurzen Zeit, in der es bis zu uns sich fortpflanzt, völlig proportionirt ist. Oder müssen wir annehmen, daß der ganze Raum des Himmels mit einem feinen elastischen Fluidum, dem Vehikel aller

Kräfte, mit denen Welten auf Welten wirken, erfüllt ist (ist irgendwo ein Raum, wo alles Licht wird, wie im Empyreum der Alten?), so muß dieses Fluidum immer feiner werden, je weiter es sich von den festen Körpern entfernt. Das Licht also würde, wenn die Atmosphäre der Sonne, wie die unsrige, allmählich sich verdünnte, mit immer beschleunigter Schnelligkeit fortgehen, bis es endlich da, wo es in unsere Atmosphäre eintritt, allmählich langsamer und langsamer sich fortpflanzte.

Nehmen wir an, daß das Licht in unserer Atmosphäre nur durch Zersetzungen[1] sich fortpflanzt, so sieht man ein, warum das Licht allein keine Wärme bewirkt. Erst da, wo das Licht näher gegen die Erde kommt, wo die untere Luftschichte durch den Druck der ganzen oberen Atmosphäre allmählich dichter und mit heterogenen Theilen immer mehr vermischt wird, kann fühlbare Wärme entstehen; kein Wunder, daß auf einer beträchtlichen Höhe die Temperatur der Luft überall dieselbe ist. Ebenso wird dadurch erklärbar, daß die Wirkung des Lichts in Ansehung der Wärme sehr langsam seyn muß, daß die Sonnenhitze erst in den spätern Monaten des Jahres und an einzelnen Tagen erst, nachdem Mittag vorbei ist, ihren höchsten Grad erreicht, daß unmittelbar nach Aufgang der Sonne die Luft kälter wird u. s. w. Könnten wir noch überdieß eine gewisse Beschaffenheit unserer Atmosphäre erweisen, die es nothwendig machte, daß sie in beständiger Zersetzung erhalten würde, so wäre jene Voraussetzung um so wahrscheinlicher. Man wird schwerlich den Einwurf machen, daß diese beständige Zersetzung der Luft doch nicht so auf unser Auge wirkt, wie einzelne Zersetzungen, die wahrscheinlich bei allen meteorischen Erscheinungen stattfinden. Vielmehr sieht man, wie eine solche gleichförmige, nie unterbrochene, immer wiederholte Modifikation der Luft das Phänomen des Tages, d. h. einer gleichförmig verbreiteten Helle geben kann, so wie z. B. eine ungleichförmige Lichtentwicklung das Phänomen der Morgen- und Abendröthen, vielleicht auch des Nordlichts und anderer Meteore gibt. Weil das Licht allgemein und

[1] Ich brauche auch hier wieder einen Ausdruck der Chemie, ohne damit eben etwas Chemisches in diesem Verhältniß andeuten zu wollen.

überall gleichförmig ist, kann es in keinem einzelnen Punkte besonders bemerkbar seyn. Es mäßigt selbst den Eindruck, den eine einzelne Lichtentwicklung auf unser Auge machen würde, nach demselben Gesetz, das die Gestirne vor dem Glanz der Sonne verschwinden macht.

Ich verkenne die Schwierigkeiten jener Voraussetzung nicht, die auch nur innerhalb gewisser Grenzen gelten kann. Sollte die Wirkung entfernter Gestirne, deren Strahlen erst nach Jahrzehenden oder Jahrhunderten zu uns gekommen sind, auf unsere Atmosphäre noch groß genug seyn, um eine solche Modifikation in ihr zu bewirken, als wir bei dieser Erklärung voraussetzen [1]? Doch darf gegen keine Hypothese der Einwurf geltend gemacht werden, daß sie allzugroße Wirkungen in der Natur voraussetze [2]. Größe und Entfernung thun hier nichts: denn was in der einen Beziehung ferne ist, ist in der andern nahe, und wir haben für alles Räumliche bloß relative Maßstäbe. Wenn nun der im Universum ausgegossene Aether die absolute Identität aller Dinge selbst ist, so hebt sich in ihm Nähe und Entfernung vollends auf, da in ihm alle Dinge als Ein Ding und er selbst an sich und wesentlich Eines ist.

Die allgemeinste Behauptung, die über das Licht möglich ist, ist ohne Zweifel die, daß es eine bloße Modifikation der Materie sey, — sobald wir fragen, was das Licht **wirklich** sey, nicht, was es zu seyn scheine, müssen wir auf diese Antwort kommen [3] — und **darum**

[1] Oder, was sollen wir mehr bewundern, die Subtilität des Lichts, oder die Feinheit unseres Organs?

[2] Von hier bis zum Ende dieses Absatzes lautet es in der ersten Auflage so: Müssen wir uns nicht gestehen, daß das System, in welchem wir existiren, ein System der untersten Ordnung ist, daß schon die Größe des nächsten Systems, zu welchem unsere Sonne gehört, alle Anstrengung unserer Einbildungskraft übersteigt, daß, wenn unsere Sonne selbst zugleich mit ihren Planeten und Kometen sich fortbewegt, Jahrtausende kaum einen Maßstab dieser Bewegung abgeben, und daß dann vielleicht auch das Licht, das unsere Dunkelheit erhellt, nur von der Grenze des Universums zu uns kommt?

[3] Mehrere philosophische Naturforscher haben diesen Gedanken nicht ungereimt gefunden. Zum Beweis setze ich eine Stelle aus Büffon hieher, die vielleicht aufmerksam darauf machen kann, daß der Streit über die Natur des Lichts nur

wenigstens ist die Frage unnütz, ob das Licht eine besondere Materie sey? — Nur ist der Gewinn, den Physik und Naturbeobachtung daraus ziehen können, sehr geringe oder gar keiner, und es ist billig, daß man dann erst mit ihr hervorrückt, wenn eine krasse Physik allzusehr vergißt, was z. B. Lichtenberg oft genug wiederholt, daß, was wir über Licht, Wärme, Feuer, Materie sagen können, nichts mehr und nichts

von einem höheren Standpunkt aus entschieden werden kann: „Toute matière deviendra lumière, dès que toute cohérence étant détruite, elle se trouvera divisée en molécules suffisamment petites, et que ces molécules étant en liberté, seront déterminées par leur attraction mutuelle à se précipiter les unes contres les autres; dans l'instant du choc la force répulsive s'exercera, les molécules se fuiront en tout sens avec une vitesse presque infinie, laquelle néanmoins n'est qu' égale à leur vitesse acquise au moment du contact: car la loi de l'attraction étant d'augmenter comme l'espace diminue, il est évident qu'au contact l'espace toujours proportionnel au carré de la distance devient nul, et que par conséquent la vitesse acquise en vertu de l'attraction, doit à ce point devenir presqu' infinie; cette vitesse seroit même infinie si le contact étoit immédiat, et par conséquent la distance entre les deux corps absolument nulle; mais, comme nous l'avons souvent répété, il n'y a rien d'absolu, rien de parfait dans la Nature, et de même rien d'absolument grand, rien d'absolument petit, rien d'entièrement nul, rien de vraiment infini; et tout ce que j'ai dit de la petitesse infinie des atomes qui constituent la lumière, de leur ressort parfait, de la distance nulle dans le moment du contact, ne doit s'entendre qu'avec restriction. Si l'on pouvoit douter de cette vérité métaphysique, il seroit possible d'en donner une démonstration physique, sans même nous écarter de notre sujet. Tout le monde sait que la lumière emploie environ sept minutes et demie de temps à venir du soleil jusqu'à nous; supposant donc le soleil à trente-six millions de lieues, la lumière parcourt cette énorme distance en sept minutes et demie, ou ce qui revient au même (supposant son mouvement uniforme), quatrevingt mille lieues en une seconde. Cette vitesse quoique prodigieuse, est néanmoins bien eloignée d'être infinie, puisqu' elle est déterminable par les nombres; elle cessera même de paroître prodigieuse, lorsqu'on réfléchira que la Nature semble marcher en grand, presque aussi vite qu'en petit; il ne faut pour cela que supputer la célérité du mouvement des comêtes à leur périhélie, ou même celle des planètes qui se mouvent le plus rapidement, et l'on verra que la vitesse de ces masses immenses, quoique moindre, se peut néanmoins comparer d'assez près avec celle de nos atomes de lumière.“ T. VI. p. 20—22.

weniger als eine Bildersprache ist, die nur innerhalb ihrer bestimmten Grenzen gilt. — Ebendarin besteht einem großen Theile nach das Geschäft einer philosophischen Naturwissenschaft, die Zulässigkeit sowohl, als die Grenzen solcher Fiktionen in der Physik zu bestimmen, die zum weiteren Fortschritt der Untersuchung und der Beobachtung schlechterdings nothwendig sind, und nur dann unsern wissenschaftlichen Fortschritten entgegen sind, wenn wir sie außerhalb ihrer Grenze gebrauchen wollen.

Diese Betrachtungen müßten den bloßen Empiriker lehren, gegen widersprechende Meinungen über solche Dinge tolerant zu seyn, und die Anmaßungen einzelner, die ihre Meinung (die doch auf keinen Fall mehr als Meinung ist) gegen alle übrigen geltend zu machen suchen, zurückweisen. Gesetzt also, wir können die Fortpflanzung des Lichts nicht erklären, jede bisher versuchte Hypothese habe ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten u. s. w., so ist das kein Grund für uns, diese Hypothesen künftig nicht mehr, wie bisher, zu gebrauchen; eher können wir auf den Gedanken kommen, daß wohl alle jene Hypothesen gleich falsch seyn möchten und daß ihnen allen eine gemeinschaftliche Täuschung zu Grunde liege.

In der Physik aber, die diese Täuschung voraussetzt und voraussetzen muß, kann das Licht nach wie vor eine Materie bleiben, die von entfernten Weltkörpern bis zu uns sich fortpflanzt, und wenn wir gleich nicht mehr anzunehmen brauchen, daß die Sonne ein brennender Körper ist, so können wir sie doch immer noch als den Urquell betrachten, aus dem das Licht ausströmt. Also bleibt uns auch die Untersuchung wichtig, welche Beschaffenheit jenes Gestirn haben müsse, um einem ganzen System von Weltkörpern ununterbrochen Licht und Wärme zuzusenden.

Setzt man voraus (was nach den bisherigen Untersuchungen vorausgesetzt werden muß), daß das Licht in der Natur eine der ersten Rollen spielt, daß es vielleicht das große Mittel ist, dessen sich die Natur bedient, um auf jedem einzelnen Weltkörper Leben und Bewegung hervorzubringen und zu unterhalten, so läßt es sich erwarten, daß der Körper,

der ein ganzes System untergeordneter Körper regiert, also selbst der erste und größte in diesem System ist, auch unter diesen Körpern der erste Sitz des Lichts und der Wärme seyn muß. Selbst dann, wenn uns das Licht nichts mehr als eine Modifikation der Materie überhaupt ist, die zur Erhaltung eines Natursystems nothwendig ist, begreifen wir leicht, daß der Hauptkörper jedes Systems die Hauptursache des Lichts in den untergeordneten Systemen seyn müsse.

Noch mehr wird diese Voraussetzung bestätigt durch die Vermuthungen, die wir über die erste Bildung unsers Planetensystems wagen können. Die gegen den Aequator hin erhabene, gegen die Pole hin abgeplattete Gestalt der Erde läßt kaum zweifeln, daß die Erde erst allmählich aus flüssigem Zustande in festen übergegangen ist. Aus dieser Voraussetzung wenigstens hat Kant die allmähliche Bildung der jetzigen Gestalt der Erde, soweit sich so etwas begreiflich machen läßt — in wenigen Worten — begreiflicher gemacht, als sie durch manche weitläufige geologische Versuche und verwickelte Hypothesen geworden ist[1].

War nämlich, sagt Kant, der Urstoff der Erde anfänglich in dunstförmiger Gestalt verbreitet, so mußten, als durch Kräfte der chemischen Anziehung jene Körper aus dem flüssigen Zustande in den festen übergingen, sogleich auch große Luftentwicklungen (man kann hinzusetzen: auch Entwicklungen verschiedener Luftarten) in ihrem Innern vorgehen, welche, durch die zugleich freigewordene Wärme bis zum höchsten Grad der Elasticität ausgedehnt und durch die Vermischung untereinander in noch größere Bewegung versetzt, bald den festen Körper durchbrachen, die Materie in großer Menge als Gebirge aufwarfen, sich selbst untereinander so lange zersetzten und niederschlugen, bis die mit sich selbst ins Gleichgewicht gekommene Luft von selbst sich erhob, ein Theil derselben aber als Wasser niederfiel, das vermöge seiner Schwere bald sich in

[1] Man siehe seine Abhandlung über die Vulkane im Monde in der Berliner Monatsschrift. März, 1785. Ich weiß sehr wohl, daß die Voraussetzung des ursprünglich flüssigen Zustandes der Erde weit älter ist, als diese Abhandlung; aber hier ist von der Anwendung die Rede, die von dieser Voraussetzung gemacht wurde.

dem Krater jener allgemeinen Eruption ergoß, jetzt erst durch das Innere der Erde sich selbst seinen Weg brach, so allmählich durch seinen Lauf die regelmäßige Gestalt der Gebirge (deren Winkel großentheils wenigstens sich entsprechen) bildete und durch fortgesetzte Anspülungen im Lauf der Jahrhunderte jene regelmäßigen Schichten kalkartiger, verglaster oder versteinerter, vegetabilischer und thierischer Körper im Innern der Berge zu Stande brachte, zuletzt aber aus immer höheren Becken endlich in das tiefste von allen, das Meer, sich zurückzog.

Diese Hypothese vom Ursprung unserer Erde ist um so wichtiger, da wir, aller Analogie zufolge, das Recht haben, sie wenigstens auf die Bildung unseres Planetensystems auszudehnen. Wenigstens hat Kant[1] äußerst wahrscheinlich gemacht, daß die vorgeblichen vulkanischen Kraters im Monde, nach Analogie der großen Becken, in welchen das Wasser auf der Erde sich gesammelt hat und die man unmöglich für Folgen vulkanischer Ausbrüche halten kann, gleichfalls nichts anders, als Folgen atmosphärischer Eruptionen seyen, durch welche sich allmählich auf allen festen Körpern die großen Gebirgsmassen und die Bassins der Ströme und der Meere gebildet haben.

Darf ich zu dieser Hypothese eine andere hinzufügen, so sind die Kometen, diese im Systeme der Welt so räthselhaften Körper, allem Anschein nach keine festen Körper wie unsere Erde und die übrigen Planeten unseres Sonnensystems. Wenigstens gelang es selbst Herscheln nicht, in sechs von seiner Schwester entdeckten und fünf andern von ihm beobachteten Kometen, mit den möglich stärksten Vergrößerungen einen Kern zu entdecken[2]. Bei dieser Gelegenheit trägt Herr Hofrath Lichtenberg[3] eine längst gefaßte Muthmaßung vor, daß entweder alle Kometen nur bloße Nebel seyen, die uns gegen die Mitte zu dichter erscheinen müssen oder doch am Ende zu solchen Nebeln werden. Wie,

[1] A. a. O.

[2] Daß die Kometen keine festen Körper seyen, ist ferner außer Zweifel gesetzt durch Herrn Olbers Beobachtungen, der durch einen im April 1786 beobachteten Kometen Sterne der fünften Größe erblickte.

[3] Anmerkung zu Erxlebens Naturlehre §. 644.

wenn uns diese Muthmaßung zu einer andern berechtigte, nämlich, daß die Kometen werdende Weltkörper sind, die, bis jetzt in Dunstgestalt verbreitet, den Gesetzen des allgemeinen Gleichgewichts der Schwere noch nicht völlig unterworfen, keinem System ausschließend angehören und eine in mehr als einer Hinsicht regellose Bahn durchlaufen. Läßt sich aus dieser Voraussetzung erklären, was nur mühsam erklärbar ist, sobald man die Kometen für feste Körper hält, daß ihre Bahn ebensowenig vollkommen elliptisch, als parabolisch oder hyperbolisch ist, daß sie alle mögliche Richtungen in ihrem Laufe haben, während alle Planeten die Eine von Abend gegen Morgen haben u. s. w. Ich weiß wohl, daß man alle diese Phänomene teleologisch erklären kann, und dieß hat Lambert gethan, indem er zeigte, daß nur durch diese Unregelmäßigkeiten in der Bahn der Kometen die größte Zahl von Weltkörpern in diesem Raume möglich wird [1]. Aber damit ist nichts ausgerichtet; denn man will es mathematisch erklärt wissen, wie, nach Gesetzen der allgemeinen Gravitation, die Regellosigkeit in den Bewegungen dieser Körper möglich ist. — Ich weiß auch, daß Whiston schon die Kometen für unreife Planeten gehalten hat. Aber er verband damit ganz andere Begriffe, denn er dachte sie als brennende Körper, die erst (so wie ehemals unsere Erde) ausgebrannt seyn müßten, um Planeten zu werden. Diese Vorstellung hat freilich nicht die geringste Wahrscheinlichkeit; allein sie ist auch von der oben vorgetragenen völlig verschieden.

Auf diese Analogien gestützt, können wir die Hypothese vom Ursprung der Erde keck auf die Bildung unsers ganzen Planetensystems, also auch auf die der Sonne selbst, ausdehnen. Denn die Sonne kann einmal in unserm Systeme für nicht mehr, als für den ersten Planeten gelten; könnten wir heute die Sonne aus dem Mittelpunkte ihres Systems hinwegnehmen, so würde sich bald der größte Planet in Besitz desselben setzen, und könnten wir auch diesen wieder wegnehmen, so hätte auch er wieder seinen Nachfolger, der die Sonne des Systems würde.

[1] Kosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues. 1761.

Indem die festen Körper unseres Planetensystems aus dem dunstförmigen Zustand in den festen übergingen, mußte eine Quantität Wärme, die zur Erhaltung jenes Zustandes nothwendig gewesen war und die wir beinahe so groß annehmen können, als wir wollen, frei werden. Derjenige Körper, welcher der Masse nach der größte war, mußte natürlich auch die größte Quantität Wärme zersetzen, und so wird es begreiflich, wie jeder Centralkörper nothwendig auch die Sonne seines Systems werden mußte[1].

Diese Hypothese stimmt mit den neuesten Entdeckungen der Astronomie überein. Nachdem Schröter und andere die Atmosphäre des Monds, der Venus, des Jupiters außer Zweifel gesetzt hatten, war es an sich schon glaublich, daß auch die übrigen Weltkörper, und namentlich die Sonne, mit einer Aerosphäre umgeben seyen. Herschel hat dieser Vermuthung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gegeben, indem er die sogenannten Fackeln der Sonne als leuchtende, wolkenähnliche Dünste in der Atmosphäre der Sonne zu betrachten angefangen hat[2]. Wenigstens ist durch seine Bemühungen so viel ausgemacht, daß, wenn die Sonne von einer Atmosphäre umgeben ist, und wenn in dieser Atmosphäre Wolken entstehen, die mit Lichtzersetzungen verbunden sind, die Sonne uns gerade so erscheinen muß, wie sie uns wirklich erscheint. — Herschel glaubt, daß wirklich diese lichten Wolken in der Sonnenatmosphäre durch Niederschlag und Decomposition der Luft entstehen, und daß es eigentlich dieses durch Zersetzungen entwickelte Licht ist, was in der Sonne leuchtet, während die übrigen durchsichtigen Gegenden ihrer Atmosphäre, durch welche man den Sonnenkörper selbst erblicken kann, als Flecken erscheinen. Daraus folgt denn weiter ganz natürlich, daß die Sonne kein brennender, unbewohnbarer Körper, daß sie überhaupt den übrigen Weltkörpern ihres Systems weit ähnlicher ist, als man gewöhnlich sich vorzustellen pflegt.

Die Hypothese, daß das Licht der Sonne sich aus Zersetzungen

[1] Kant a. a. O.

[2] Herschels Abhandlung steht in den philos. Transact. 1795. Vol. I. und im Auszug in Lichtenbergs Kalender für das Jahr 1797.

ihrer Atmosphäre entwickelt, könnte noch wichtiger werden, sobald man diesen Gedanken weiter verfolgte. Wodurch werden jene Zersetzungen bewirkt? Und warum sind oder scheinen sie nur partial zu seyn? Wenn wir aber einmal Lichtentwicklungen in der Atmosphäre eines Weltkörpers annehmen, so läßt sich dieß auch auf die Atmosphären der übrigen Weltkörper anwenden. Wenigstens scheint Herschel selbst zu glauben, daß diese Lichtentwicklungen der Sonne nicht eigenthümlich seyen. Er beruft sich auf das Nordlicht, das oft so groß und so glänzend erscheint, daß es wahrscheinlich vom Monde aus gesehen werden kann, ferner auf das Licht, das oft in heitern, mondlosen Nächten den ganzen Himmel überzieht. — Das Nordlicht, könnte man darauf erwiedern, hat einen höhern Glanz, weil es (wie das Licht der Morgen- und Abendröthen) ein partielles Licht ist. Wenn nun also durch Einwirkung der Sonne die Lichtentwicklung, die in diesen Fällen bloß partiell ist, allgemein würde, ließe sich dadurch nicht das ganze Phänomen des Tages begreifen [1]?

Auch Herschel bleibt dabei stehen, daß die Sonne Licht aussende, und kann auch den Einwurf nicht ganz vorbeigehen, daß die Sonne durch so häufige Lichtzersetzungen allmählich erschöpft werden müßte. Ist das Licht der Sonne bloß ein Phänomen ihrer Atmosphäre, so hat dieser Einwurf ohnehin nicht mehr so viel auf sich, als wenn man die Sonne für einen glühenden oder brennenden Körper hält. Indeß kann er sich, um diesem Einwurf zu begegnen, doch die Hypothese nicht versagen, daß die Kometen vielleicht das Vehikel seyen, durch welches der Sonne ihr beständiger Lichtverlust wieder ersetzt wird. Alles kommt auf die Begriffe an, die man sich vom Lichte macht. Man kann ohnehin nicht glauben, daß in einem System, wo alles zusammenhängt, irgend etwas

[1] Dazu müßte man noch die Bemerkung nehmen, daß das Licht unendlicher Grade von Elasticität fähig ist. Ohne Zweifel hängt der größere oder geringere Glanz des Lichts von der größeren oder geringeren Elasticität der Lichttheilchen ab. Das Sonnenlicht aber ist das glänzendste, das wir kennen, und zwischen ihm und der Flamme, die wir durch unsere gewöhnlichen Luftzersetzungen erhalten, kann es eine Menge Abstufungen des Glanzes — und also auch der Elasticität — geben. (In der ersten Auflage steht in dieser Note „Subtilität“ statt „Elasticität“).

beständigen Verlust erleide, ohne Ersatz zu erhalten, und es lassen sich unzählige Quellen denken, aus welchen auch der Sonne Licht zuströmt. Auf die übrigen Einwürfe, die man gegen eine Verbreitung der Lichtmaterie von der Sonne aus gemacht hat, nimmt Herr Herschel keine Rücksicht. Nur einige derselben treffen auch seine Hypothese; auf jeden Fall sind sie alle zusammen für den Empiriker neugierige Fragen, die zur Last fallen, und die man nicht so recht, wie man gerne wünschte, von sich weisen kann, so lange man sich noch mit den krassen Begriffen vom Lichte trägt.

So bleibt also jede Hypothese über den Ursprung des Lichts, sobald sie die Fortpflanzung desselben erklären soll, bei Schwierigkeiten stehen, die sie nicht auflösen kann, und das Resultat einer unparteiischen Untersuchung scheint doch am Ende dieses zu seyn, daß noch keine der bisherigen Hypothesen die Wahrheit ganz getroffen habe; dieses Resultat aber ist so gewöhnlich und den meisten unserer Untersuchungen so gemein, daß man nichts Besonderes damit gesagt zu haben glauben darf.

Ueber die Lehre der Naturphilosophie vom Licht.

(Zusatz zum zweiten Kapitel.)

Da dieser Gegenstand in der Folge noch öfters zur Sprache kommen wird, so wollen wir hier nur die Hauptpunkte der Lehre vom Licht nach der Naturphilosophie angeben.

1. Betreffend die Verhältnisse zur Wärme, so sind diese ganz sekundäre Verhältnisse, die in der Bestimmung der Natur des Lichts an sich keine Berücksichtigung erfordern. Alle Wärme überhaupt, sofern sie sich äußert, und andre kennen wir nicht, ist ein Kohäsionsbestreben des Körpers, wodurch er sich zur Indifferenz rekonstruirt; denn jeder Körper ist nur erwärmt, sofern er leitet, alle Leitung aber ist eine Funktion der Kohäsion (Zeitschr. für spekul. Physik. Bd. II. Heft 2. §. 88).

Daß nun das Licht — nicht durch unmittelbare Wirkung, sondern durch Vermittlung desjenigen, worin es selbst mit dem Körper eins ist, der absoluten Identität, der prästabilirten Harmonie, sofern sie für diesen Punkt der Natur stattfindet — den Körper aus dem Indifferenzzustand und dadurch jenes Kohäsionsbestreben in ihm setzen könne, wird aus dem Folgenden klar werden.

2. Es ist bereits bemerkt worden, daß die Konstruktionen der Naturphilosophie nur im Zusammenhang des Ganzen nach ihrer Nothwendigkeit eingesehen werden können. Wir haben diesen hier in Ansehung des Lichts zu suppliren. Schon oben (in dem Zusatz zur Einleitung) wurde gezeigt, daß das Universum nicht nur im Ganzen, sondern auch im Einzelnen, z. B. in der Natur, und selbst in der Natur wieder in der einzelnen Sphäre, kraft des ewigen Gesetzes der Subjekt-Objektivirung der Absolutheit in die zwei Einheiten zerfällt, wovon wir die eine als die reale, die andre als die ideale bezeichnet haben. Das An sich ist immer die dritte Einheit, worin die beiden ersten gleichgesetzt sind, nur daß sie nicht als dritte, als Synthesis, wie sie in der Erscheinung vorkommt, sondern als absolute aufgefaßt werde. So offenbart sich auch das identische Wesen der Natur nach der einen Seite nothwendig als reale Einheit, welches in der Materie geschieht, nach der andern als ideale im Licht; das An sich ist das, wovon Materie und Licht selbst bloß die beiden Attribute sind und aus dem sie als ihrer gemeinschaftlichen Wurzel hervorgehen.

Dieses An sich, dieses identische Wesen der Materie und des Lichtes ist der Organismus und was in der Erfahrung als das Dritte erscheint, ist an sich wieder das Erste.

Wir haben nun die Natur des Lichts, da es nur in diesem Gegensatze ist, ohne Zweifel nach dem Verhältniß desselben zu bestimmen. Das Licht ist dasselbe, was die Materie, die Materie dasselbe, was das Licht ist, nur jene im Realen, diese im Idealen. Jene nun ist der reale Akt der Raumerfüllung, und insofern der erfüllte Raum selbst. Dieses also wird nicht die Raumerfüllung selbst, noch erfüllter Raum, sondern nur die ideelle Rekonstruktion derselben nach den drei Dimensionen

seyn können. Umgekehrt, wenn allgemein bewiesen ist, daß jedem Reellen, z. B. der Raumerfüllung, dasselbe im Ideellen entspreche, so werden wir finden, daß dieser ideell angeschaute Akt der Produktion nur in das Licht fallen könne. Das Licht beschreibt alle Dimensionen, ohne den Raum wirklich zu erfüllen (dieß eben ist das ganz eigenthümliche, nur der Konstruktion durchdringliche Verhältniß des Lichtes, daß es alle Eigenschaften der Materie, aber nur ideell, an sich trägt). Erfüllte das Licht den Raum, so würde ein Licht das andre ebenso wie ein Körper den andern ausschließen, während bei bestirntem Himmel in einer gewissen Ausdehnung schlechthin in jedem Punkt derselben alle sichtbaren Sterne gesehen werden, jeder der letztern für sich also diese ganze Ausdehnung erfüllt, ohne die andern auszuschließen, welche dieselbe gleichfalls in allen Punkten erfüllen. Man begreift allerdings kaum, wie diese einfachen Reflexionen nicht schon längst hinreichend gewesen, auch den bloßen Empiristen zu der höhern Ansicht zu treiben, ebenso wie die Schlüsse, die sich unmittelbar aus dem Phänomen der Durchsichtigkeit ergeben. Gegen die Folgerung, daß, weil ein durchsichtiger Körper es in allen Punkten auf gleiche Weise ist oder seyn kann, ein solcher Körper in allen Richtungen geradlinig durchbohrt, demnach nichts als Porus seyn müßte, wofern die Newtonische Vorstellung des Lichts gegründet wäre, findet sich auch bei den sorgfältigsten Empirikern keine andre Erwiederung, als daß doch kein Körper absolut durchsichtig sey. Dieß hat seine vollkommene Richtigkeit, nur daß die unvollkommene Durchsichtigkeit nicht ihren Grund in undurchsichtigen Zwischenräumen hat, sondern der (größere oder geringere) Grad der Durchsichtigkeit, den der Körper überhaupt hat, in jedem Punkte gleichförmig ist. Wir könnten hier ebenso der gleichförmigen Abnahme der Erleuchtung in einem bestimmten Verhältniß der Entfernung von dem leuchtenden Punkt erwähnen, da, wenn das Licht in materiellen Strahlen ausströmte, die geringere Erleuchtung einer Fläche in bestimmter Entfernung lichtleere Stellen, ebenso wie der geringere Grad der Durchsichtigkeit in dem eben angeführten Fall undurchsichtige Zwischenräume voraussetzte, während die schwächere Erleuchtung der Fläche vielmehr ganz gleichförmig ist: etwas, das schon Kant in

einer Stelle seiner *metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft* angeführt hat, obgleich die Antwort, die er darauf gibt, nur oberflächlich und unzulänglich ist.

Ich weiß nicht, ob es diese Betrachtungen waren, oder andere, welche kurz vor der ersten Erscheinung der gegenwärtigen Schrift der alten Meinung von der *Immaterialität* des Lichts einige neue Vertheidiger verschafften. Allein dieser Ausdruck sagt doch schlechterdings nichts; auch ist die Lehre der Naturphilosophie keineswegs mit dieser Behauptung zu verwechseln. Abgesehen davon, daß Immaterialität eine bloß negative Bestimmung ist, womit sich dann übrigens, die *Eulerischen* Aetherschwingungen oder irgend eine andre *sogenannte* dynamische, nicht viel bessere Hypothese vollkommen verträgt, so ist die Meinung und Voraussetzung der Immaterialisten, daß nun dagegen die Materie doch wirklich und wahrhaft materiell sey. Dieß ist aber eben nicht der Fall; denn in dem Sinn jener Physiker ist auch die Materie nicht materiell, und in *dem* Sinn, in welchem ihnen das Licht immateriell ist, ist es auch die Materie selbst. Es bedarf also, die Natur dieses Wesens zu begreifen, weit höherer Bestimmungen.

Wenn wir nach der Bestimmung des Lichts als dessen, was *auf positive Art* im Ideellen dasselbe ist, was die Materie im Realen, nun auf diese Begriffe selbst reflektiren, so ergibt sich aus dem, was schon in dem obigen Zusatz zur Einleitung gesagt worden ist, daß auch das Ideelle ebensowenig ein rein Ideelles, als das Reelle ein rein Reelles sey. Reell ist allgemein und immer die Identität, sofern sie Einpflanzung des Ideellen ins Reelle ist; ideell ist dieselbe, sofern sie Wiederaufnahme des Reellen ins Ideelle ist. Jenes ist in der Materie der Fall, wo die der Leiblichkeit eingebildete Seele in der Farbe, im Glanz, im Klang offenbar wird, dieses ist in dem Licht der Fall, welches daher, als das Endliche im Unendlichen dargestellt, der absolute Schematismus aller Materie ist.

Sonst inwiefern sich die Schwere zu den Körpern allgemein als *Grund* von Existenz und empfangendes Princip, das Licht aber als thätiges verhält, können wir jene als das mütterliche Princip und die

Natur in der Natur, dieses als das zeugende Princip und das Göttliche in der Natur betrachten.

3. Es geht aus den bisherigen Betrachtungen von selbst hervor, daß wir keine unmittelbare Wirkung des Lichts auf die Körper, ebensowenig als der Körper auf das Licht, z. B. durch Anziehung oder in der Refraktion, zugeben, sondern daß alles Verhältniß beider durch das Dritte, jenes An sich, darin sie Eines sind und welches sie, gleichsam auf einer höheren Stufe als Schwere eintretend, zu synthesiren sucht, zu begreifen sey.

Es fallen hiemit von selbst alle Gründe hinweg, welche man theils von den sogenannten chemischen Wirkungen des Lichts auf die Körper, theils von der gegenseitigen Wirkung der Körper auf das Licht für die materielle Beschaffenheit des letztern hernehmen wollte. Jenes Princip, welches hier aus seinem Dunkel nur noch unvollkommen hervortritt, ist dasselbe, welches auch auf der höheren Stufe Seele und Leib in Eins bildet und nicht Körper ist und nicht Licht.

Wie viel Dunkles hier übrigens in der Anwendung auf die einzelnen Fälle, worauf wir uns hier nicht einlassen können, stattfinden müsse, wird der nachdenkende Leser von selbst ermessen.

4. Betreffend endlich die im obigen Kapitel gleichfalls berührte Frage nach dem Grund, der eben den Centralkörper jedes Systems auch zur Quelle des Lichtes für selbiges bestimmt, erwähnen wir vorläufig nur, daß es ja eben das Centrum ist, in welchem durch die Schwere das Besondere der Materie dieses Systems ins Allgemeine zurückgebildet wird, daß also an ihm vorzugsweise auch das Licht als die lebendige Form der Einbildung des Endlichen ins Unendliche offenbar werden müsse.

Uebrigens ist über das Entstehen sowohl als die Verhältnisse der Weltkörper zu einander die Ansicht der Philosophie nothwendig eine höhere, als die im obigen Kapitel aus Kant angeführte empirische Vorstellungsweise. Die Weltkörper gehen aus ihren Centris hervor und sind ebenso in ihnen, wie Ideen aus Ideen hervorgehen und in ihnen sind, abhängig zugleich und doch selbständig. In dieser Unterordnung eben

zeigt sich das materielle Universum als die aufgeschlossene Ideenwelt. Diejenigen Weltkörper, welche dem Centro aller Ideen am nächsten liegen, haben nothwendig mehr Allgemeinheit in sich, diejenigen, die entfernter, mehr Besonderheit; dieß ist der Gegensatz der selbstleuchtenden und der dunkeln Weltkörper, obgleich ein jeder nur relativ selbstleuchtend oder dunkel ist. Jene sind in dem organischen Leib des Universums die höheren Sensoria der absoluten Identität, diese die entfernten, mehr äußerlichen Glieder. Es ist kein Zweifel, daß eine höhere Ordnung existire, die auch diese Differenz noch als Indifferenz begreife, und in der als Einheit liege, was für diese untergeordnete Welt sich in Sonnen und Planeten getrennt hat.

Mehrere andere zu der Lehre der Naturphilosophie vom Licht gehörigen Bemerkungen werden in der Folge noch vorkommen.

Drittes Kapitel.

Von der Luft und den Luftarten.

Unsern Erdball umgibt ein durchsichtiges, elastisches Fluidum, das wir Luft nennen, ohne dessen Gegenwart kein Proceß der Natur gelänge, ohne welches animalisches sowohl als vegetabilisches Leben unausbleiblich erlöschen würde — wie es scheint das allgemeine Vehikel aller belebenden Kräfte, eine unerschöpfliche Quelle, aus der die belebte sowohl als die unbelebte Natur alles an sich zieht, was zu ihrem Gedeihen nothwendig ist. Aber die Natur hat in ihrer ganzen Oekonomie nichts zugelassen, was für sich und unabhängig vom ganzen Zusammenhange der Dinge existiren könnte, keine Kraft, die nicht durch eine entgegengesetzte beschränkt, nur in diesem Streit ihre Fortdauer fände, kein Produkt, das nicht durch Wirkung und Gegenwirkung allein geworden wäre, was es ist, und das unaufhörlich zurückgäbe, was es empfangen hat, und unter neuer Gestalt wieder erhielte, was es zurückgegeben hatte. Dieß ist der große Kunstgriff der Natur, durch welchen allein sie den beständigen

Kreislauf, in welchem sie fortdauert, und damit ihre eigne Ewigkeit sichert. Nichts, was ist und was wird, kann seyn oder werden, ohne daß ein anderes zugleich sey oder werde, und selbst der Untergang des einen Naturprodukts ist nichts als Bezahlung einer Schuld, die es gegen die ganze übrige Natur auf sich genommen hat; daher ist nichts Ursprüngliches, nichts Absolutes, nichts Selbstbestehendes innerhalb der Natur. Der Anfang der Natur ist überall und nirgends, und der forschende Geist findet im Zurückschreiten eben so gut als im Fortschreiten dieselbe Unendlichkeit ihrer Erscheinungen. Um diesen beständigen Wechsel zu unterhalten, mußte die Natur alles auf Gegensätze berechnen, mußte Extreme aufstellen, innerhalb welcher allein die unendliche Mannichfaltigkeit ihrer Erscheinungen möglich war.

Eines dieser Extreme nun ist das bewegliche Element, die Luft, durch welches allein allem, was lebt und vegetirt, Kräfte und Stoffe, durch welche es fortdauert, zugeführt werden, und das doch selbst großentheils durch die beständige Ausbeute der animalischen und vegetabilischen Schöpfung in dem Zustand erhalten wird, in welchem es fähig ist, Leben und Vegetation zu befördern.

Die atmosphärische Luft verändert sich täglich auf die mannichfaltigste Weise, und nur die Beständigkeit dieser Veränderungen gibt ihr einen gewissen allgemeinen Charakter, der ihr nur überhaupt und im Ganzen genommen zukommen kann. Mit jedem Wechsel der Jahreszeit müßte ihr auch eine weit größere Veränderung bevorstehen, als sie wirklich erleidet, wenn nicht die Natur durch die gleichzeitigen Revolutionen auf der Oberfläche und im Innern der Erde auf der einen Seite ersetzte, was sie auf der andern entzieht, und so immerfort eine totale Katastrophe unsers Luftkreises verhinderte.

Unsere Luft ist das Resultat tausendfacher Entwicklungen, die auf und in der Erde vorgehen. Während die vegetabilische Schöpfung die reinste Luft aushaucht, athmet die animalische eine Luftart aus, die, zu Beförderung des Lebens untauglich, die Reinheit der Luft verhältnißmäßig vermindert. Die im Ganzen genommen gleichförmige Verbreitung der Körper, die dem Luftkreis nach fein berechneten Proportionen

immer neue Stoffe spenden, läßt es nie so weit kommen, daß eine völlig reine Luft unsere Lebenskraft erschöpfe, oder ein mephitisches Gas alle Keime des Lebens ersticke. Stoffe, die die Natur nicht jedem Erdreich anvertrauen konnte und die zur beständigen Erneuerung der Luft nothwendig sind, führt sie doch dem Luftkreis entfernter Gegenden durch Winde und Stürme zu. Was der Luftkreis den Pflanzen leiht, geben sie ihm veredelt zurück. Der rohe Stoff, den sie einsaugen, entwickelt sich aus ihnen als Lebensluft. Wenn sie verwelken, geben sie ihrer großen Ernährerin zurück, was sie einst aus ihr an sich zogen, und während die Erde zu veralten scheint, verjüngt sich der Luftkreis durch die Stoffe, die er der allgemeinen Zerstörung entreißt. Während die eine Seite der Erde alles ihres Schmuckes beraubt wird, steht die andre eben in voller Frühlingspracht da. Was die Atmosphäre der einen, durch den Aufwand, den sie für die vegetabilische Schöpfung machen muß, verliert, gewinnt der Luftkreis der andern durch das, was er aus verwelkenden und verwesenden Pflanzen an sich zieht. Regelmäßig beginnen daher mit Herbst und Frühling die großen Bewegungen, wodurch sich die Luftmasse, die unsern Erdball umgibt, mit sich selbst ins Gleichgewicht setzt. So allein ist es begreiflich, wie die atmosphärische Luft, der zahllosen Veränderungen in ihr ungeachtet, doch im Ganzen genommen immer dieselben Eigenschaften behält.

Nach diesen Ideen ist leicht zu beurtheilen, was man neuerdings über die Bestandtheile der atmosphärischen Luft behauptet hat. Es ist schwer zu begreifen, wie zwei so heterogene Luftarten, als die beiden sind, aus denen die atmosphärische bestehen soll, in so inniger Vereinigung sich befinden können, als wir sie in der atmosphärischen Luft antreffen. Die leichteste Art, sich aus der Verlegenheit zu ziehen, ist ohne Zweifel die, anzunehmen, daß sie nicht wirklich mit einander vermischt, sondern abgesondert von einander den Luftkreis erfüllen. Nach Hrn. Geh. Hofrath Girtanners Behauptung wenigstens[1] befinden sich die beiden Gasarten, aus denen die atmosphärische Luft besteht, in keiner genauen und innigen Mischung. Sie sondern sich, wie er glaubt,

[1] Man siehe die Anfangsgründe der antiphl. Chemie. S. 65.

von selbst in zwei über einander schwebende Schichten ab: das leichtere Salpeterstoffgas schwebt oben, das schwerere Sauerstoffgas senkt sich nieder.

Diese Annahme wäre sehr erwünscht, wenn man nur begreifen könnte, warum das leichtere Salpeterstoffgas schichtenweise zwischen dem schwereren Sauerstoffgas liegt, und warum es sich nicht vielmehr ganz über das letztere erhebt? In diesem Fall müßte die unterste Region der Luft mit reiner Lebensluft, die oberste mit rein azotischer Luft erfüllt seyn, was unmöglich ist.

Auch begreift man, ohne eine innigere Verbindung beider anzunehmen, nicht, warum nicht oft an einem Orte bald bloß azotische, bald reine Lebensluft angehäuft würde. Wäre die azotische Lebensluft getrennt vorhanden, so müßte sie dem Leben äußerst schädlich seyn; ist sie es nicht, so ist jene nicht mehr azotische, diese nicht mehr reine Luft.

Man scheint also genöthigt, eine innige Mischung beider Luftarten, und insofern die atmosphärische Luft als ein wirkliches chemisches Produkt aus beiden anzusehen, von dem man nur so viel sagen kann: die Luft, die uns umgibt, beruht auf solchen Verhältnissen, daß sie, nach Aufhebung derselben, Lebensluft oder azotische seyn kann, aber so lange diese Verhältnisse bestehen keine von beiden ist, weil beide nur in ihrer Reinheit das sind was sie sind, und gemischt aufhören zu seyn, was sie vorher waren.

Ohne Bedenken, scheint es mir, kann man hier eine chemische Durchdringung annehmen. Es fragt sich nur, durch welches Mittel die Natur diese innige Mischung bewirkt. Ich glaube dieses Mittel im Licht gefunden zu haben, das, seiner ganzen Wirkungsart nach, die Luft in beständiger Zersetzung erhalten muß, und so, wie in Pflanzen, doch wohl auch im Medium, durch welches es zu uns kommt, beständige Mischungsveränderungen bewirken kann. Experimente würden diese Vermuthung ohne Zweifel bestätigen.

Im Allgemeinen unterscheiden sich die verschiedenen Luftarten vorzüglich durch quantitative Verhältnisse ihrer Bestandtheile. Das vollkommenste Gleichgewicht hat die Natur vielleicht bei den beiden Extremen

der Lebens- und der azotischen Luft getroffen. Das relative Uebergewicht der ponderablen Theile zeichnet die mephitischen, nichtentzündbaren aus, sowie umgekehrt das relative Uebergewicht der Wärme mephitische Luftarten entzündbar macht. Die erstern könnte man auch oxydirte, sowie die letztern desoxydirte heißen, eine Benennung, wodurch zugleich ihre innere Beschaffenheit und ihre Brennbarkeit und Nichtbrennbarkeit angezeigt würde.

Zur Erklärung des berühmten Versuchs der Wasserzusammensetzung aus brennbarer und Lebensluft hat die neuere Chemie das Hydrogene, d. h. ein besonderes wassererzeugendes Princip, angenommen, das die Grundlage aller brennbaren Luftarten seyn soll. Es fragt sich aber, ob es diesen Namen verdiene. Das Verbrennen der inflammablen mit der Lebensluft ist ganz derselbe Proceß wie jedes andere Verbrennen. Der Grundstoff der erstern reißt den Sauerstoff der letztern an sich; die Wärme wird in großer Quantität frei; was übrig bleibt, vermag die schwerere Luft nicht mehr in Gasgestalt zu erhalten. Sie müßte daher entweder in sichtbaren Dampf oder in tropfbare Flüssigkeit übergehen. Daß das Letztere geschehe, zeigt die Erfahrung. Allein dieser Proceß ist doch von jedem andern, bei welchem eine Verminderung der Kapacität vorgeht, nur dem Grade nach verschieden. So wird nach demselben Gesetze die Salpeterluft durch Berührung mit der atmosphärischen sichtbarer Dampf. Auch hier geht eine Verminderung der Kapacität vor nach dem allgemeinen Gesetze: was die Natur, im bisherigen Zustande, nicht erhalten kann, erhält sie durch Veränderung seines Zustandes, d. h. durch Vergrößerung oder Verminderung seiner Kapacität.

Was den Grundstoff der brennbaren Luft allein zum Hydrogene machen kann, ist die chemische Wirkung, die er auf den Sauerstoff äußert. Dadurch nur, daß in diesem Uebergange der beiden Luftarten in den tropfbar flüssigen Zustand ihre beiden Grundstoffe wechselseitig durch einander gebunden werden, entsteht Wasser, d. h. eine durchsichtige, geruch- und geschmacklose Flüssigkeit. Dadurch unterscheidet sich diese Zersetzung von andern, z. B. von der Zersetzung der azotischen und der Lebensluft

durch den elektrischen Funken. Die tropfbare Flüssigkeit, die sich hier niederschlägt, hat den Charakter einer Säure, deren Basis der Grundstoff der azotischen Luft, Salpeterstoff, ist. Das Hydrogene wirkt also auf den Sauerstoff als chemisches Bindungsmittel. Daraus erklärt sich, warum das aus jenem Proceß gewonnene Wasser die Eigenschaften einer Säure zeigt, sobald eine der beiden Luftarten nicht völlig rein ist, sondern neben ihrem Grundstoffe noch heterogene Theile enthält, oder wenn nach Priestleys Experimenten das gehörige quantitative Verhältniß zwischen dem verbrannten Wasserstoffgas und der dazu angewandten Lebensluft nicht beobachtet wird.

Hier scheint sich noch ein weites Feld für chemische Untersuchungen zu eröffnen. Die Erscheinung der azotischen Luft, welche man aus Wasserdämpfen erhält, wenn sie durch ein glühendes irdenes Rohr geleitet werden, ist bis jetzt nicht hinlänglich erklärt. So viel ist aus den evidentesten, schon von Priestley zum Theil angestellten, Versuchen gewiß, daß die äußere (atmosphärische) Luft zu dieser Entwicklung der azotischen mitwirkt. Aber was sie eigentlich dazu beiträgt, ist bisher nicht ausgemacht. Was man darüber auch festgesetzt hat, ist bloße Hypothese. Daß die azotische Luft ganz bloß von außen eingedrungen sey — daß sie etwa bloß von der durch die brennenden Kohlen, welche zum Experiment angewendet werden, zersetzten atmosphärischen Luft herkomme, ist möglich zwar; aber es fragt sich immer noch, wo denn bei diesem Experiment die Wasserdämpfe hingekommen seyen. Was auch das Resultat weiterer Untersuchungen hierüber seyn möge, so ist es so lange, als diese Untersuchungen nicht angestellt sind, erlaubt, auch Möglichkeiten zur Untersuchung vorzulegen, die jetzt freilich nichts weiter als Möglichkeiten sind, die aber Untersuchung verdienen, weil sie viele Erscheinungen, die jetzt noch isolirt dastehen, in Zusammenhang bringen und durch ihre Anwendung (auf die Meteorologie) selbst über ein weit größeres Feld Licht verbreiten könnten.

Die Chemie wird auf keinen Fall dabei stehen bleiben, die Basis der brennbaren Luft nur als Hydrogene, sowie die Basis der azotischen Luft nur als Azot zu kennen. Auch muß die Meteorologie früher oder

später doch die Frage beantworten: ob das Wasser in Bezug auf unsern Luftkreis wirklich so ganz müßig ist, als man es bis jetzt noch anzunehmen für gut findet. So viel ist freilich gewiß, daß reine Wasserluft, wenn eine existirte, so wenig als das Wasser, aus dem sie entstanden ist, durch innere, qualitative Eigenschaften sich auszeichnen könnte. Aber es fragt sich: was aus dem Wasser werden kann, wenn das innere Verhältniß seiner beiden Grundstoffe aufgehoben wird. Davon haben wir bis jetzt nur Ein Beispiel — die brennbare Luft, die aus der völligen chemischen Scheidung beider Grundstoffe entsteht. Aber es lassen sich wohl noch andere chemische Wasserprocesse denken, welche wahrscheinlich die Natur nicht unbenutzt läßt, unerachtet sie uns vielleicht noch unbekannt sind — ein dringender Aufruf an die Chemiker, den Grundstoff des Wassers näher, womöglich, als bisher geschehen ist, zu untersuchen.

Die Theorie der Luftarten überhaupt hat ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten, so lange man über die Bildung der Luftarten noch so ungewiß ist, als man es trotz der vielen Untersuchungen darüber bis diese Stunde noch ist. Daß die Wärme mit den Grundstoffen der Luftarten eine chemische Verbindung eingehen müsse, um Luft hervorzubringen, wird zwar fast allgemein angenommen, ist aber nichts weniger als ausgemacht. Den Hauptgrund nimmt man von den Wasserdämpfen her, die, durch Kälte und Druck zerstörbar, beweisen, daß die Wärme bloß mechanisch sie ausgedehnt hatte. Weil nun Luft weder durch Kälte noch durch Druck zerstört werden kann, so soll die Wärme einen chemischen, durch keine bloß mechanischen Mittel von ihr zu trennenden, Grundstoff der Luft ausmachen. Daß die Wärme chemisches Mittel ist, ist außer Zweifel. Chemisch wirken also kann sie, ohne deßwegen selbst chemischer Bestandtheil einer Luftart zu werden. Wenn nun die Wärme, da wo sie bloß Dämpfe erzeugt, wirklich bloß mechanisch als extensive Kraft wirkt, da aber, wo sie Luft erzeugt, die Grundtheilchen der Luft völlig auflöst, so wirkt sie im letztern Fall chemisch, ohne deßwegen selbst chemischer Grundstoff zu werden. Im erstern Fall wirkt sie mechanisch, im letztern dynamisch. Daher wirkt sie im

erstern Falle bloß auf das Volumen des flüssigen Körpers. Dünste sind eben deßwegen auch viel leichter und bei weitem nicht so dicht, als die atmosphärische Luft. Ohne diese große Ausdehnung könnten sie sich gar nicht in unsichtbarer Gestalt erhalten, während die Luft, ihrer weit größeren Dichtigkeit unerachtet, diese Gestalt permanent beibehält. Im erstern Fall also wirkt die Wärme offenbar bloß durch Entfernung der Lufttheilchen von einander, im letztern aber wirkt sie durch Auflösung, dadurch, daß sie die Lufttheilchen durchdringt. Eine ähnliche Durchdringung der festen Körper durch die Wärme müssen wir doch annehmen, um zu erklären, wie ein Körper erwärmt seyn könne. Denn denken wir uns die Wärme bloß in den Poren des Körpers vertheilt, so mag sie wohl den Körper ausdehnen, aber nicht ihn erwärmen[1]. In diesem Fall müssen wir also wirklich eine Durchdringung der Körper durch die Wärme annehmen, die nicht einmal von einer Auflösung begleitet ist.

Noch ein Beispiel dieser Wirkungsart der Wärme gibt das Wasser. Daß das Wasser, bloß um flüssig zu werden, einer großen Quantität Wärme bedarf (die seine Temperatur um nichts erhöht), ist bekannt. Allein das Wasser hat im Zustand der Flüssigkeit ein kleineres Volumen, als im Zustand der Festigkeit. Ein Beweis, daß die Wärme im Wasser die Theilchen desselben nicht ausdehnt, sondern durchdringt. Dagegen, sobald die Wärme aus dem Wasser austritt, die flüssigen Theile allmählich zu festeren anschießen, wobei jedoch die Wärme wenigstens noch als mechanisch-ausdehnende Kraft wirkt, nachdem sie aufgehört hat, dynamisch, oder, wenn man will, chemisch zu wirken. Man weiß, daß Salz im Wasser aufgelöst nicht früher sich krystallisirt, als bis das Wasser in Dunstgestalt (und damit die Wärme) weggeht. Ebenso zeigt die regelmäßige Gestalt der Schneeflocken und der Strahlen, in denen das Eis anschießt, eine im Wasser wirksame expansive Kraft an, und die Ausdehnung des Wassers im Gefrieren ist offenbar nichts anders als die letzte Wirkung — gleichsam der letzte Stoß der scheidenden Wärme.

[1] Vergl. Kants metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. S. 99.

Einiges zur Geschichte der Wasserzersetzung.

(Zusatz zum dritten Kapitel.)

Schwerlich kann ein widersinnigeres Unternehmen gedacht werden, als aus partikulären Experimenten eine allgemeine Theorie der Natur entwerfen zu wollen; gleichwohl ist die ganze französische Chemie nichts anders als ein solcher Versuch: schwerlich aber möchte sich auch der überwiegende Werth höherer, auf das Ganze gerichteter Ansichten vor solchen, die auf Einzelnheiten gegründet sind, am Ende so vortrefflich bewährt haben, als gerade in der Geschichte jener Lehre, vornämlich desjenigen Theils derselben, der die Natur des Wassers betrifft.

Im Jahr 1791 schrieb de Lüc in einem Brief an Fourcroy Folgendes: „Wenn der Fundamentalsatz zugelassen wird (daß der Regen sich nicht aus bloßen Dünsten, sondern aus der Luft als solcher bilde, und daß ferner diese Bildung nicht aus einem Zusammentreten des Sauer- und Wasserstoffs erklärbar sey), so bleibt die Folgerung unvermeidlich (daß die atmosphärische Luft das Wasser selbst als ponderable Substanz zur Grundlage habe). Es muß folglich jener Satz selbst widerlegt werden, sonst bleibt es gewiß, daß die zwölf Unzen Wasser, die binnen mehreren Tagen in Ihrem Laboratorium hervorgebracht worden sind, die Zusammensetzung des Wassers keineswegs beweisen. Denn diese geringe Wassererzeugung hat gar nichts mit der von heftigen Güssen gemein, die sich plötzlich in sehr trockener Luft bilden, noch mit irgend einem Phänomen des Regens, der früh oder spät die neue Physik ersäufen wird, wenn sie sich nicht dagegen festiglich verwahren kann [1]."

Es ist bekannt, daß Lichtenberg ganz in denselben Grundsätzen war; ja er hat in der bekannten Vorrede, worin er sich über die neuere Chemie erklärt, in dem berühmten Amsterdamer Versuch bereits dasselbe erblickt, was man nach ihm in den mit der Voltaischen Säule

[1] Man sehe den ganzen merkwürdigen Brief in Grens Journal der Physik von 1793. VII. Band. 1. Heft. S. 134.

angestellten freilich palpabler erkannt hat. Er verlangt in seiner populären Sprache: man solle nur zusehen, ob sich nicht vielmehr die elektrische Materie zersetzt, und ob nicht ein Theil von ihr mit dem Wasserdampf inflammable Luft und der andere mit demselben dephlogistisirte Luft gemacht habe. (Man sehe a. a. O. S. XXIX.)

In der Abhandlung vom dynamischen Proceß in der Zeitschrift für spekulative Physik Bd. I. Heft 2. S. 71 stand folgende Stelle: „Aus dem allem zusammengenommen erhellt, inwiefern man sagen könne, negative Elektricität sey Sauerstoff, nämlich nicht das Gewichtige der sogenannten Materie, sondern das, was die Materie (an sich bloße Raumerfüllung) zum Stoff potenzirt, sey negative Elektricität. Der vortreffliche Lichtenberg behauptete fortwährend und, wie es scheint, ohne einen weiteren Grund als die Analogie dafür zu haben, die Verbindung der beiden Luftarten zu Wasser könnte eher ein Verbinden von beiden Elektricitäten genannt werden. Er hat völlig Recht. Das Thätige, was unter der groben chemischen Erscheinung eigentlich sich verbindet, ist nur positive und negative Elektricität, und so ist das hermaphroditische Wasser nur die ursprünglichste Darstellung der beiden Elektricitäten in Einem Ganzen. Denn daß der Wasserstoff, d. h. abermals nicht das Ponderable der sogenannten Materie, sondern das, was sie zum Stoff macht — positive Elektricität sey, daß der Wasserstoff die gerade entgegengesetzte Funktion des Sauerstoffs habe, nämlich die: dem negativ-elektrischen Körper (durch Desoxydation) Attraktivkraft zu entziehen und dadurch in positiv-elektrischen Zustand zu versetzen, betrachte ich als einen unumstößlich gewissen Satz — und so wären also die beständigen und allgemeinen Repräsentanten der potenzirten Attraktiv- und Repulsivkraft — die beiden Stoffe, Sauerstoff und Wasserstoff.“

Bald nachher hat in Deutschland Herr J. W. Ritter die Versuche mit der Voltaischen Säule angestellt, wodurch man Hoffnung bekam, diese Art des Hergangs bei der sogenannten Wasserzersetzung sogar auf empirische Art anschaulich zu machen. Es hat sich bei dieser Gelegenheit Folgendes hervorgethan.

1. Daß der größte Theil der Physiker und Chemiker von den früheren Sätzen de Lücs und Lichtenbergs nicht das Allergeringste verstanden haben müsse.

2. Wie blind und ohne Nachdenken die meisten bis dahin die Erzählungen, die sie über die von ihnen beobachteten Thatsachen gemacht hatten, für die Theorie dieser Thatsachen selbst, für eine wirkliche Erkenntniß des inneren Hergangs dabei gehalten hatten, da ihre Experimente, z. B. daß sie in gewissen Fällen aus dem Wasser brennbare Luft erhielten, während ein anderer Körper durch Vermittlung desselben Wassers oxydirt wurde, oder: daß sie durch das Verbrennen der beiden Luftarten zusammen eine Quantität Wassers erhalten hatten, ihnen ja ganz ruhig stehen blieben (wie denn auch de Lüc in obiger Stelle das Faktum mit den zwölf Unzen nicht leugnet), und diese für sie ganz neuen Ideen nur die Physik des ganzen Hergangs betrafen, sie aber nichts destoweniger meinten oder sich bereden ließen, daß damit eine totale Veränderung in der Chemie selbst, als solcher, gedroht werde. So sehr hatte das leere chemische Experimentalwesen der Franzosen einwiegend gewirkt, daß man von einem höheren Forum, wovor diese Erscheinungen gezogen werden können, auch nicht den geringsten Begriff hatte. Es ist kaum zu zweifeln, daß wer auch nur einmal sich selbst die Frage aufgeworfen hätte, was es denn wohl mit aller sogenannten Zerlegung oder Zusammensetzung in der Chemie auf sich habe, oder wie es damit physisch zugehe, auch eingesehen haben würde, daß diese Reduktion der Zerlegung des Wassers auf eine Darstellung derselben und Einer Substanz unter differenten Formen ebenso in Ansehung aller Zerlegung gelte und nur Anwendung der allgemeinen Formel derselben auf den besondern Fall sey, daß also in dem Sinn, in welchem das Wasser einfach ist, es überhaupt alle Materie sey, und umgekehrt, daß in dem (gemeinen) Sinn, in welchem man überhaupt sagen kann, daß Materie zersetzt und wieder zusammengesetzt werde, dasselbe auch von dem Wasser gesagt werden könne.

Wir bemerken noch beiläufig wegen der in obigem Kapitel berührten

Frage von der Art der Verbindung des Stickstoffs und Sauerstoffs in der Atmosphäre, daß selbige nur in einer allgemeinen Konstruktion der Verhältnisse der Planeten im Sonnensystem beantwortet werden kann, wegen welcher wir den Leser auf die im zweiten Heft des ersten Bandes der Neuen Zeitschrift für spekulative Physik (Tübingen bei Cotta) §. VIII. enthaltene Darstellung verweisen.

Viertes Kapitel.

Von der Elektricität[1].

Bis jetzt kannten wir nur Eine Kraft der Natur, Licht und Wärme, die in ihrer Wirksamkeit nur durch das Entgegenstreben todter Stoffe gehemmt werden konnte; jetzt erweckt ein ganz neues Phänomen unsere Aufmerksamkeit, in welchem Thätigkeit gegen Thätigkeit, Kraft gegen Kraft aufzustehen scheint. Dieß ist aber auch das Einzige beinahe, was wir vom Ursprunge jenes merkwürdigen Phänomens Gewisses und Zuverlässiges wissen. Daß entzweite Kräfte da sind und wirken, glauben wir zu sehen, und die genaueste Untersuchung, die das Phänomen verstattet, hat es beinahe zweifellos gemacht. Aber was eigentlich die Natur und Beschaffenheit jener beiden Kräfte sey, ob sie Erscheinung einer und derselben ursprünglichen Kraft sind, die nur durch irgend eine dritte Ursache mit sich selbst entzweit ist, oder ob zwei ursprünglich einander entgegenstrebende Kräfte, die im gewöhnlichen Zustande irgend ein Drittes gebunden hält, hier — man weiß nicht wie — entfesselt und mit einander in Streit gesetzt sind, dieß sind Fragen, auf die es bis jetzt noch keine zuverlässige Antwort gibt.

Vielleicht gibt es keine Erscheinung in der Natur, die in allen

[1] Wer eine neue Hypothese aufzustellen wagt, muß nicht bloß die Resultate hinstellen. Vortheilhafter für die Sache selbst und für ihn ist es, wenn er den ganzen Gang seiner Untersuchungen verfolgt bis dahin, wo keine andere Möglichkeit mehr übrig blieb, als die, welche er eben jetzt zur Untersuchung vorlegt.

ihren Verhältnissen, in allen einzelnen Wendungen, die sie nimmt, mit solcher Genauigkeit beobachtet ist, als das Phänomen, von dem wir sprechen. Das schnelle Vorüberschwinden der elektrischen Erscheinungen nöthigte die Naturforscher, auf künstliche Mittel zu denken, die sie in den Stand setzten, jene Erscheinungen, so oft es ihnen beliebte, so stark oder so schwach es ihrem jedesmaligen Zweck gemäß war, zu erregen. Beinahe mit gleichem Dank wurde die Erfindung der Maschine, wodurch die größtmögliche Elektricität erregt, und der halbleitenden Platte, durch welche die schwächste noch fühlbar gemacht wird, aufgenommen; der Triumph ihrer Maschinerie aber war der Harzkuchen, der durch besondere Vorrichtungen die Elektricität länger als jedes andere Instrument zurückhält. Dadurch wurde die Lehre von der Elektricität beinahe mehr eine Aufzählung der Maschinen und Instrumente, die man zu ihrem Behuf erfand, als eine Erklärung ihrer Phänomene. Je mehr aber mit Hülfe dieser Erfindungen Erscheinungen und Beobachtungen sich vervielfältigten, desto weniger fügten sie sich in die Schranken der bisherigen Hypothesen, und man kann wirklich behaupten, daß, den Einen großen Hauptsatz dieser Lehre und einige demselben untergeordnete Sätze ausgenommen, in der ganzen Lehre von der Elektricität nicht ein einziger allgemeiner Grundsatz zu finden ist.

Nachdem man die Eintheilung der Körper in elektrische und unelektrische aufgegeben, und eine andere in Leiter, Nichtleiter und Halbleiter an ihre Stelle gesetzt hat, hat man doch bis jetzt noch kein Gesetz gefunden, nach welchem die Körper Leiter oder Nichtleiter sind. Körper, die man unter eine Klasse gesetzt hatte, versetzte bald eine erweiterte Erfahrung in beide. Veränderungen der Quantität, der Temperatur u. s. w. machen auch Veränderungen in der Leitungsfähigkeit der Körper. Glühendes Glas leitet, trockenes Holz ist ein Halbleiter, völlig gedörrtes oder ganz frisches ein Leiter. Selbst die besten Nichtleiter, wie Glas, können durch häufigen Gebrauch Leiter werden. Noch viel weniger aber weiß man, woher eigentlich dieser ganze Unterschied der Körper kommt, und der möglichen Vorstellungsarten hierüber gibt es auch jetzt noch mehrere. Man hat den Grund davon bald in der

größeren oder geringeren Anziehung, bald in der größeren oder geringeren Kapacität dieser Körper gegen die elektrische Materie gesucht. Besser vielleicht hätte man beides verbunden. Gibt es Körper, die gegen die elektrische Materie (so müssen wir uns auf jeden Fall ausdrücken, so lange wir das Phänomen nehmen, wie es den Sinnen auffällt) weder Anziehung noch Kapacität beweisen? Hieher würden alle Materien gehören, die sich durch keine innere Qualitäten auszeichnen, wie das Glas, dessen Durchsichtigkeit schon verräth, wie sehr es aller inneren qualitativen Eigenschaften beraubt ist. Dienen diese Körper vielleicht eben deßwegen am besten dazu, Elektricität anzuhäufen, die, von nichts angezogen, wie eingeschläfert auf ihnen ruht, bis ein anderer Körper, der gegen sie Anziehung beweist, in ihren Wirkungskreis kommt? —

Gibt es außer diesen Körpern andere, die jene Materie stark anziehen, ohne eine verhältnißmäßige Kapacität für sie zu haben? Das Maximum, was sie in jedem einzelnen Punkt davon aufnehmen können, wäre sogleich erreicht, die überall gleich starke Anziehung führte die Materie über die ganze Oberfläche weg; ebenso leicht, als sie die elektrische Materie aufgenommen hätten, würden sie dieselbe an andere Körper verlieren. —

Eine dritte Klasse wären diejenigen Körper, die gegen die elektrische Materie ebenso viel Kapacität als Anziehung beweisen, in denen sie daher ebenso leicht erregt, als zurückgehalten wird. Gehörten unter diese Klasse etwa alle die Körper, die durch Wärme leicht schmelzbar sind [wie Harz, Pech u. a. m.]. Dieß sind nichts als Möglichkeiten, die vielleicht erst im Zusammenhange mit anderen erwiesenen Sätzen Wahrscheinlichkeit oder Gewißheit erlangen.

In derselben Ungewißheit sind wir bis jetzt noch in Ansehung der Erregung der elektrischen Erscheinungen. Ist es der bloße Mechanismus des Reibens, der die elektrische Materie im Innern der Körper in Bewegung setzt? Oder ist es die durch Reibung zugleich erregte Wärme, die erst auf jene Materie wirkt, sie elastischer macht, oder wohl gar zersetzt? Oder — doch ich will nicht alle Möglichkeiten,

auf die wir im Verlauf der Untersuchung stoßen müssen, zum voraus erschöpfen.

Man darf beinahe nur die ersten einfachsten Experimente, die Aepinus mit dem Tourmalin angestellt hat, lesen [1], um überzeugt zu werden, wie unwissend wir noch in Ansehung dieser Fragen sind. Dieser Stein, sobald er erwärmt ist, zieht an und stößt ab nach Gesetzen der Elektricität, er vereinigt in sich entgegengesetzte Elektricitäten, ungleich erhitzt verwechselt er, um mich so auszudrücken, seine elektrischen Pole, überhaupt scheint er eben so nahe dem Magnet, als dem Bernstein verwandt zu seyn.

Die verschiedenen Elektricitäten können wir bis jetzt gar nicht anders, als durch ihr wechselseitiges Anziehen unterscheiden. Anfangs wollte man sie nach den Körpern unterscheiden, in welchen sie erregt werden. Allein schon jetzt kennen wir wirklich nur noch Einen Körper, der nicht beider Elektricitäten fähig wäre [2]. Selbst Glas, wenn es matt geschliffen ist, oder eine rauhe Oberfläche hat, oder (nach Cantons Versicherung) so lange gerieben ist, bis es Glanz und Durchsichtigkeit verliert, ist negativer Elektricität fähig. Hingegen bleibt so viel sicher, daß gewisse Körper an gewissen gerieben immer dieselbe Elektricität zeigen. Aber darüber gibt es nur einzelne Erfahrungen, und, so viel ich weiß, bis diese Stunde noch keine bestimmte Angabe, die den Namen eines Gesetzes, nach welchem verschiedene Elektricitäten erregt werden, verdiente. Das wissen wir, daß die Elektricität völlig gleichartiger Nichtleiter = o ist, vorausgesetzt, daß beide auf der ganzen Oberfläche gleich stark an einander gerieben werden. Dieß ist aber eine Voraussetzung, die selten zu erfüllen ist; daher kommt es, daß jene Regel selten eintrifft. Indeß können diese kleinen Erfahrungen doch zu einigen Schlüssen hinreichen.

[1] Aepinus zwo Schriften von der Aehnlichkeit der elektrischen und magnetischen Kraft und von den Eigenschaften des Tourmalins. Deutsch übersetzt, Gräz 1771. In dieser Schrift findet man auch Nachricht von einem Schwefelelektrophor, dessen der Verfasser bereits sich bediente.

[2] Man siehe die Tafel bei Cavallo über die Elektricität. Deutsche Uebersetzung. S. 19.

Vorerst bemerke ich, daß, wenn wir zwei ursprünglich einander entgegengesetzte Elektricitäten annähmen, die Gesetze, nach welchen jetzt die eine, jetzt die andere Elektricität erregt wird, vielleicht gar nicht zu erfinden wären. Denn, um beide elektrische Materien in Ruhe zu denken, müßten wir sie wechselseitig durch einander binden lassen. Demnach müßten in jedem Körper beide erregt werden können. Nun ist wirklich jeder Körper, den wir jetzt kennen, beider Elektricitäten fähig; allein durch welche Mittel erhält man diese verschiedene Elektricität? Daß z. B. der geriebene Körper eine glatte oder rauhe Oberfläche hat, kann auf die verschiedene Erregbarkeit heterogener Elektricitäten, d. h. solcher, die nicht der Quantität, dem Mehr oder Weniger, sondern ihrer inneren Qualität nach von einander verschieden sind, keinen Einfluß haben. Höchstens hat diese Oberfläche Einfluß auf den Mechanismus des Reibens, das in diesem Fall mit stärkerer Friktion geschieht. Dadurch aber entsteht höchstens ein Unterschied in der Leichtigkeit der Erregung. Und diese größere oder geringere Leichtigkeit der Erregung macht einen Unterschied der Elektricitäten selbst? Ich will noch einige Beispiele geben. Warum ist oft die Elektricität desselben Körpers verschieden, je nachdem ich ihn stärker oder schwächer gerieben habe? Warum bringt ein verschiedener Grad der Trockenheit verschiedene Elektricitäten hervor? Feuchte Körper sind Leiter, d. h. sie beweisen starke Anziehung gegen die Elektricität; aber sie leiten beide Elektricitäten gleich stark; also bleibt hier, wie es scheint, nichts übrig, was die Verschiedenheit der in feuchten und in trockenen Körpern erregten Elektricität erklären könnte, als die größere Leichtigkeit, mit der sie in den letzteren erregt werden. Also ist es auch hier wieder der Unterschied in der Leichtigkeit der Erregung, der den Unterschied der Elektricitäten zu machen scheint. Es fragt sich aber, was denn den Unterschied in der Leichtigkeit der Erregung macht, und mit dieser Frage werden wir der Sache vielleicht näher kommen.

Im gewöhnlichen Zustande der Körper ruht die Elektricität. Diese Ruhe hat man auf verschiedene Art erklärt. Die elektrische Materie ist dann überall gleich verbreitet und also im Gleichgewicht mit sich selbst,

sagt Franklin. Dieser Hypothese zufolge beginnen alle elektrischen Erscheinungen erst dann, wenn zwei Körper, mit einander gerieben, mehr oder weniger Elektricität bekommen, als sie im gewöhnlichen Zustande haben. Das einzige in diesem Fall Thätige ist die positive Elektricität, d. h. die in einem Körper angehäufte elektrische Materie. Allein es giebt Erscheinungen, bei welchen auch die negative Elektricität nicht unthätig zu seyn scheint. Darauf gründet sich die Symmersche Hypothese von zwei positiv entgegengesetzten elektrischen Materien. Allein die Erfahrungen, auf welche sich diese Theorie beruft, setzen nicht nothwendig voraus, daß diese Elektricitäten einander ursprünglich entgegengesetzt seyen. Sie könnten gar wohl erst durch die Mittel, die wir anwenden, sie zu erregen, entzweit werden, und doch beide positiv, d. h. thätig erscheinen.

Eine solche Hypothese würde die Vortheile der Franklinschen und der Symmerschen vereinigen, während sie den Schwierigkeiten beider entgienge. Auch wird das System der Natur offenbar einfacher, wenn wir annehmen, die Ursache der elektrischen Erscheinungen — die Kraft, die Thätigkeit, oder wie wir uns darüber ausdrücken wollen, die in den elektrischen Erscheinungen in Streit gesetzt erscheint, sey Eine, ursprünglich ruhende Kraft, die in ihrer Einigkeit mit sich selbst vielleicht bloß mechanisch wirkt und eine höhere Wirksamkeit erst dann erhält, wenn sie die Natur zu besonderem Behuf mit sich selbst entzweit. Ist das, was die elektrischen Erscheinungen bewirkt, ursprünglich Eine Kraft oder Eine Materie — (denn beides gilt für jetzt bloß hypothetisch) — so läßt sich daraus begreifen, warum entgegengesetzte Elektricitäten sich zufliegen — entzweite Kräfte sich zu vereinigen streben. Offenbar ist, daß beide nur in ihrem Streit wirklich sind, daß nur das wechselseitige Streben nach Vereinigung beiden eine eigene, abgesonderte Existenz gibt.

Ist diese Hypothese wahr, so kann man das Entgegengesetztseyn beider nur durch Voraussetzung eines Dritten begreifen, durch das sie in Streit gesetzt sind und das ihre Vereinigung hindert. Dieses Dritte könnte nun nirgends anders als in den Körpern selbst gesucht werden.

Welche Verschiedenheit zeigen nun Körper, die, mit einander gerieben, verschiedene Elektricitäten zeigen?

Was uns auf den ersten Anblick auffallen kann, ist die verschiedene Elasticität dieser Körper. Da man sich das Phänomen entgegengesetzter Elektricitäten aus einer ungleichen Erregung einer und derselben Kraft erklären könnte, so wäre begreiflich, warum die Elektricität im minder elastischen Körper schwächer (negativ), im elastischern stärker (positiv) erregt würde. Die Analogie läßt sich wirklich sehr weit treiben. Man weiß, daß Reiben überhaupt Elasticität vermehrt oder vermindert, je nachdem es verhältnißmäßig oder unverhältnißmäßig geschieht. Alles was Elasticität vermehrt oder vermindert, scheint auch die Erregung der Elektricität zu befördern oder zu verhindern. Ein Körper, durch Wärme übermäßig ausgedehnt, verliert seine Elasticität. So wird glühendes Glas zum Leiter. Ein Körper verliert von seiner Elasticität, wenn er feucht wird. Dasselbe erfolgt mit der Elektricität. Sie wird, wenn der Körper feucht ist, schwächer erregt, und ein verschiedener Grad von Trockenheit bringt auch verschiedene Elektricitäten hervor. Das polirte und das mattgeschliffene, das reine und das unreine Glas unterscheiden sich, wie es scheint, bloß durch größere oder geringere Elasticität, und doch geben beide verschiedene Elektricitäten. Auch braucht man etwa nur von Du Fays Harz- und Glaselektricität gehört zu haben, um den Schluß zu machen: das spröde Glas ist elastischer, als das Harz, also u. s. w.

Beinahe könnte man sich wundern, daß noch kein Naturforscher auf den Gedanken gekommen ist, die elektrische Materie möchte etwa das Fluidum seyn, das einige Physiker in den Körpern cirkuliren lassen, um ihre Elasticität zu erklären. Freilich hieße dieses, etwas Ungewisses durch etwas noch Ungewisseres zu erklären; indeß wäre dieß eben nicht der erste Fall dieser Art. — —

Diese ganze Vorstellungsart dient also vorläufig nur dazu, im Allgemeinen darauf aufmerksam zu machen, daß wir vielleicht durch Untersuchung des verschiedenen Verhältnisses der Körper zur Elektricität, oder der Elektricität zu den Körpern allmählich auf ein sicheres Resultat über

die Natur dieser Erscheinungen kommen können. Dieß ist zugleich das sicherste Mittel, sich gegen eine träge Naturphilosophie zu verwahren, die alles erklärt zu haben glaubt, wenn sie die Ursachen der Erscheinungen als Grundstoffe in den Körpern voraussetzt, aus denen sie nur dann (tamquam Deus ex machina) hervortreten, wenn man ihrer bedarf, um irgend eine Erscheinung auf die bequemste und kürzeste Art zu erklären.

Besser also wir betrachten das verschiedene Verhältniß der Elektricität zu verschiedenen Körpern noch etwas näher, als bisher geschehen ist. Jeder Aufschluß, den wir über die Verschiedenheit beider Elektricitäten erhalten, ist zugleich ein Aufschluß über die Elektricität überhaupt. Die Frage ist also diese: Durch welche Beschaffenheit zeichnet sich unter zwei an einander geriebenen Körpern derjenige, welcher positiv-elektrisch wird, vor dem andern aus, welcher negativ-elektrisch wird, oder umgekehrt?

Am schnellsten kommt man ohne Zweifel zum Zweck, wenn man unter den Körpern Extreme wählt, z. B. Glas und Schwefel, Glas und Metalle, Harz und Metalle u. s. w.

Also: Glas und Schwefel an einander gerieben, geben — jenes positive, dieser negative Elektricität. Durch welche Qualitäten unterscheiden sich diese beiden Körper? Glas ist, wie es scheint, für sehr viele qualitative Beziehungen nach außen todt [1]. Das Licht setzt ungehindert seinen Weg dadurch fort, und die Brechung, die es beim Glas erleidet, richtet sich bloß nach dem Verhältniß seiner Dichtigkeit. Wasserdämpfe, durch glühende Glasröhren geleitet, ändern ihre Natur nicht, weil das Glas keinen ihrer Grundstoffe anzuziehen, keine Zersetzung des Wassers zu bewirken fähig ist. Glas ist im Feuer nur schmelzbar, nicht verbrennlich. Schwefel dagegen ist ein Körper, der durch Farbe, Geruch, Geschmack verräth, daß er innere Qualitäten besitzt. Noch mehr unterscheidet er sich durch seine Verbrennlichkeit, durch die starke Anziehung, die er gegen das Oxygene der Lebensluft beweist. — Ebenso Glas und Siegellack, Glas und Harz u. s. w.

[1] von allen inneren Qualitäten völlig entblößt. (Erste Auflage.)

Vergleichen wir aber brennbare Körper mit brennbaren, etwa Haar mit Siegellack, Holz mit Schwefel u. s. w., was ergibt sich? — Haar und Siegellack mit einander gerieben, werden — jenes positiv-, dieses negativ-elektrisch. Holz mit Schwefel zeigen — jenes positive, dieses negative Elektricität. Wie unterscheiden sich diese Körper — vorzüglich in Rücksicht auf ihre Brennbarkeit? — ein Verhältniß, worauf wir schon durch die erste Erfahrung aufmerksam gemacht sind. Antwort: beide sind brennbar, beide beweisen Anziehung gegen das Oxygene — aber brennbarer sind und stärkere Anziehung gegen das Oxygene beweisen diejenigen, welche negativ-elektrisch werden. Nach der Franklinischen Theorie ausgedrückt steht das Mehr oder Weniger der Elektricität im umgekehrten Verhältniß mit dem Mehr oder Weniger des Brennbaren in den Körpern (so sage ich der Kürze halber).

Vergleichen wir alle bis jetzt unter einander verglichene Körper mit den Metallen, so werden Siegellack und Schwefel — dieselben Körper, die vorher mit andern negativ wurden — mit Metallen positiv-elektrisch. — Vergleichen wir Glas und Metall, so zeigt auch hier Glas immer noch positive, dieses negative Elektricität. Metalle aber unterscheiden sich durch nichts so sehr, als durch ihre Verwandtschaft zum Sauerstoff, die groß genug ist, um sie einer Verkalkung fähig zu machen. (Man vergleiche hierüber das erste Kapitel.)

Also, dieß ist der Schluß, den wir zu ziehen berechtigt sind: dasjenige, was die Körper negativ-elektrisch macht, ist zugleich dasjenige, was sie brennbar macht, oder mit andern Worten: von zwei Körpern wird immer derjenige negativ-elektrisch, der die größte Verwandtschaft zum Sauerstoff hat[1]. Also

[1] Ich leugne nicht, daß es scheinbare Ausnahmen gibt, sobald man z. B. Leiter mit Nichtleitern reibt, da ein und dasselbe Gesetz sich allerdings verschieden modificiren kann, je nachdem zwei Körper derselben Klasse oder von verschiedenen in Conflikt gesetzt werden. Ueberhaupt aber läßt der Begriff der Brennbarkeit des Grades der Verwandtschaft zum Sauerstoff noch große Zweideutigkeit zu, so lange nicht bestimmt ist, wonach jene und dieser geschätzt werde *.

* Diese Anmerkung lautet in der ersten Auflage: Ich leugne nicht, daß es scheinbare Ausnahmen gibt, sobald man Leiter mit Nichtleitern reibt. Das Metall z. B. hat offenbar

dieser Schluß folgt unmittelbar aus dem vorhergehenden, wenn man nämlich überhaupt eine elektrische Materie annimmt und nicht noch willkürlicher diese Materie zu einer absolut von allen bekannten verschiedenen machen will): die Basis der negativen elektrischen Materie ist entweder der Sauerstoff selbst, oder irgend ein anderer, ihm völlig homogener Grundstoff[1].

Sieht man nun auf die Art, wie Elektricität erregt wird, so ist außer den zwei geriebenen Körpern dabei nichts gegenwärtig, als die umgebende Luft. Aus den Körpern kann kein Sauerstoff kommen — also aus der Luft? — Aus der Luft aber wird der Sauerstoff nur durch Zersetzung erhalten. Wird also etwa beim Elektrisiren die Luft auch zersetzt? Aber dann müßten wir die Phänomene des Verbrennens dadurch bewirken. Wie unterscheiden sich also Elektrisiren und Verbrennen? Das Letztere erfolgt nie ohne chemische Zersetzung der Luft. Diese kann beim Elektrisiren ohnehin nicht stattfinden. Ueberdieß wird die Elektricität in der Regel wenigstens durch bloßes Reiben, d. h. durch ein bloß mechanisches Mittel erregt.

Also: Wie eine chemische Zersetzung der Lebensluft die Phänomene des Verbrennens bewirkt, so bewirkt eine mechanische Zerlegung, worunter hier überhaupt jede nur nicht chemische verstanden wird, derselben die Phänomene der Elektricität — oder: was das Verbrennen in chemischer Rücksicht ist, ist das Elektrisiren in mechanischer Rücksicht. Bekannt ist, daß Reiben nicht nur Elektricität, sondern immer auch Wärme und in gewissen Fällen

größere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als ein seidenes Band, das jedoch mit jenem gerieben negative Elektricität zeigt. Allein in diesem Fall zeigt das Metall gar keine Elektricität, ein Beweis, daß es hier bloß als Leiter gedient hat, der die positive elektrische Materie leichter, als die negative entführte, und daher die letztere an den nichtleitenden Körper absetzte.

[1] Sehr merkwürdig wird dadurch die Erfahrung, daß — alles Uebrige gleich gesetzt — die Farbe der Körper den Unterschied der Elektricitäten bestimmt. Nach den Versuchen von Symmer (in den Philosoph. transact. Vol. LI. P. 1. Nr. 36) z. B. werden, schwarze und weiße Bänder an einander gerieben, jene negativ, diese positiv. Man erinnere sich des Zusammenhangs, in welchem die Farbe der Körper mit ihrem Verhältniß zum Oxygene steht, um dieß erklärbar zu finden.

sogar Feuer erregt. Der Wilde bereitet sich sein Feuer selten anders, und in der Sprache ehemals und zum Theil jetzt noch wilder Völker (wie der Araber) sind noch jetzt die Worte vorhanden, mit denen sie die beiden Hölzer bezeichneten. Diesen ganzen Unterschied aber: — ob nämlich Wärme und Elektricität — oder ob auch Feuer erregt wird, macht, wie es scheint, das stärkere oder schwächere Reiben. Wird durch das Reiben eine totale und insofern chemische Zersetzung der Luft bewirkt, so muß Feuer entstehen; eine geringere — und insofern bloß mechanische — Decomposition bewirkt Wärme, und wenn die beiden Körper Nichtleiter oder isolirt sind und, was die Hauptsache ist, gegen den Sauerstoff — (denn gleichartige Körper mit gleichartigen gerieben geben o) — ein verschiedenes Verhältniß haben — Elektricität. Ich leugne also nicht, daß auch durch ein bloßes Reiben eine chemische Luftzersetzung bewirkt werden kann. Indem der Körper gerieben wird, kann er, auf welche Art es sey, in einen Zustand versetzt werden, in welchem er das Oxygene stärker anzieht, und dadurch kann Feuer entstehen. Aber ich leugne, daß dieß bei der Elektricität stattfinde, ja es gibt Fälle, in welchen das Reiben die Wärme offenbar bloß durch mechanische Decomposition der Luft bewirken konnte.

Ich könnte hier schließen und die weitere Anwendung andern überlassen. Ich behaupte auch nicht, durch die folgenden Erklärungen alles erschöpft zu haben. Es ist gar wohl möglich, daß zu den elektrischen Erscheinungen noch mehrere Materien (etwa die azotische Luft?) mitwirken. Darüber müssen Experimente entscheiden, welche anzustellen ich andern Glücklicheren überlassen muß. Das Folgende also macht auf keine andere als hypothetische Gültigkeit Anspruch. Denn es beruht auf der Voraussetzung, daß die elektrischen Phänomene der Lebensluft allein ihren Ursprung verdanken, was zu beweisen (nicht bloß als möglich darzustellen), ich mich außer Stand sehe.

Worin besteht also eigentlich die mechanische Decomposition der Lebensluft, durch welche nach der Voraussetzung die elektrischen Phänomene entstehen? Die Decomposition kann, dem Obigen zufolge, nicht

total seyn, d. h. es kann keine völlige Trennung der Wärme und des ponderabeln Stoffs vorgehen. Werden also zwei ungleichartige Körper an einander gerieben, so setzt die Luft, die, zwischen beiden Körpern eingeschlossen, dem ganzen Druck des Reibens ausgesetzt ist, den größten Theil ihres ponderablen Grundstoffs, der jedoch von der Wärme nie völlig sich losreißt, an denjenigen von beiden Körpern ab, der gegen das Oxygene die größere Anziehung beweist. Der Rest der Luft, durch diesen Verlust beweglicher — elastischer — gemacht, häuft sich als positive Elektricität auf dem andern Körper so lange an, bis er, von einem dritten stärker angezogen, jenen verläßt. So wird also, wenn die Maschine ein Glascylinder ist, die Luft ihren Sauerstoff großentheils an das Reibzeug absetzen. Daher der Vortheil des Amalgamas, vorzüglich des Quecksilberamalgamas, womit jenes überzogen ist. Der Rest der zerlegten Luft aber hängt sich an den Glascylinder an und ruht, halbangezogen, so lange bis ein anderer Körper in seine Nähe kommt, der ihn ableitet. Wo das Reibzeug den Cylinder berührt, oder wo dieser mit dem ersten Leiter zusammenhängt, sieht man Licht, zum offenbaren Beweis, daß hier eine Luftzersetzung erfolgt ist. — Besteht die Maschine aus einem Harzcylinder, so wird gerade der umgekehrte Proceß stattfinden. (Es fragt sich, welche Beschaffenheit des Reibzeugs in diesem Fall die vortheilhafteste ist.)

Was großen Einfluß auf die Phänomene der elektrischen Materie zu haben scheint, ist der Druck der umgebenden Luft, den sie zu erleiden hat. Zu schwach, um die Luft zu zersetzen, und doch angezogen von ihr, verweilt sie weit länger auf dem festen Körper, auf welchem sie sich angehäuft hat. Schwingt sie sich von einem Körper zum andern, so erfährt sie auch hier denselben Widerstand der Luft, den sie jedoch überwindet. Einen Raum, in welchem die Luft verdünnt ist, durchläuft sie eben deßwegen mit wunderbarer Schnelligkeit und zersetzt die ganze in ihm eingeschlossene Luft augenblicklich. Läßt man einen elektrischen Feuerpinsel in eine gläserne Röhre mit verdünnter Luft gehen, so erfüllt sich im Augenblick der ganze Raum mit Licht; ein Funken, der durch sie geht, zeigt blitzähnliche Erscheinungen. Wird dieselbe gläserne Röhre

von außen gerieben, so dringt die erregte positive Elektricität von außen ein, und der ganze Raum leuchtet.

Daß man unter der Glocke der Luftpumpe Elektricität zu erregen im Stande ist[1], beweist nichts gegen die angenommene Hypothese, theils weil man keinen luftleeren Raum hervorzubringen im Stande ist, theils weil wahrscheinlich die darüber angestellten Experimente, nach den damaligen Begriffen von Elektricität, nicht mit der Sorgfalt angestellt wurden, die nöthig wäre, wenn sie etwas gegen die Hypothese beweisen sollten[2]. Weit entscheidender müßte ein in reiner Lebensluft angestellter Versuch seyn.

Wahrscheinlich hat der Widerstand der Luft auch großen Einfluß auf elektrisches Anziehen und Zurückstoßen. (Daß es auch in verdünnter Luft erfolgt, beweist nichts dagegen.) Die elektrische Materie würde mit weit größerer Schnelligkeit fortgehen, wenn sie im Stande wäre, den Widerstand der Luft zu überwinden. Sie strebt daher, sich durch die Luft Weg zu machen, und wird natürlicher Weise dahin gezogen, wo sie den mindesten Widerstand findet. Weit geringeren Widerstand aber findet sie da, wo sie der schwesterlichen Elektricität begegnet, als wo sie den ganzen Zusammenhang der Lufttheilchen unter sich zu überwinden hat. Ebenso begreiflich ist aber, daß gleichartige Elektricitäten einander mehr Widerstand leisten, als ihnen die Luft entgegenzusetzen

[1] Erxlebens Naturlehre. S. 487.

[2] Nach Hrn. Pictets Erfahrungen wird in verdünnter Luft sogar weit mehr Hitze als in gewöhnlicher durch gleiches Reiben erregt. (Versuch über das Feuer, deutsche Uebersetzung. Tübingen, 1790. S. 184. ff.) Man darf hiebei nicht vergessen, daß, wenn Indifferenz der im Proceß begriffenen Körper die vornehmste Bedingung der Erregung von Wärme durch Reibung ist, die verdünnte Luft weit weniger, als selbst different und als Mittel zur Differenziirung, die erwähnte Erregung verhindert als dichtere Luft. Dagegen ist die Bedingung für die Elektricitätserregung die entgegengesetzte der angegebenen, womit denn auch andere Beobachtungen jenes Gelehrten trefflich übereinstimmen, z. B. S. 189, daß das Reiben in verdünnter Luft keine Funken, sondern nur an den Berührungspunkten der beiden Körper einen phosphorartigen Schein zeigt, der dem ähnlich ist, welchen man beim Aneinanderschlagen harter Steine in der Dunkelheit erblickt. Hrn. Ps. Apparat kann zur Prüfung der oben vorgetragenen Hypothese sehr leicht benützt werden.

vermag, und daß sie *deßwegen* einander abstoßen. Ungleichartige Elektricitäten aber sind auch *ungleich-elastisch*, sie können also ihre Elasticitäten gegeneinander verwechseln, und deßwegen ziehen sie sich an. Jetzt ist alle entgegengesetzte Elektricität verschwunden; nur dieses Streben und Gegenstreben beider hatte ihre abgesonderte Existenz zu Momenten ausgedehnt.

Daraus folgt nun auch das große Gesetz der *Vertheilung* und der *elektrischen Wirkungskreise*, das allein fast alle Phänomene der Elektricität erklärt. Die positive Elektricität bewirkt in den nächstliegenden Lufttheilchen eine Trennung und zieht, zufolge ihres Bestrebens nach Verbindung, die ponderablen Theile der Luft an; dasselbe thut die negative Elektricität, indem sie die elastischen Theilchen an sich zieht. Daher entsteht, wenn ein nichtelektrisirter Körper in die Atmosphäre eines positiv-elektrischen kommt, immer negative und positive Elektricität zugleich; negative an der der positiven zugekehrten, positive an der entgegengesetzten Seite, und umgekehrt; und diese Vertheilung setzt sich um so weiter fort, je stärker die ursprüngliche Elektricität, je größer also auch ihr Wirkungskreis ist. Daher die elektrischen Zonen, die vorzüglich *Aepinus* bemerkt hat.

Keine Elektricität ist also je ohne die andere da; denn jede ist nur im Gegensatz gegen die andere das, was sie ist, keine erzeugt sich, ohne daß die andere mit erzeugt werde[1]. Darauf allein beruht der ganze Mechanismus der Leidener Flasche, des Elektrophors und des Condensators.

Ein anderes Merkmal, wodurch man negative und positive Elektricität unterscheidet, ist das verschiedene Licht beider, der leuchtende Punkt, das beständige Phänomen der ersteren, und der Strahlenpinsel, das Phänomen der letzteren. Dieser erscheint jedoch nur, wenn man dem elektrisirten Körper eine Spitze entgegenhält. Bekanntlich ist man über die elektrische Ableitungsfähigkeit der Spitzen noch nicht einig. Hr. *de Lüc* (in seinen Ideen über die Meteorologie) hat gezeigt, daß die elektrische

[1] Bei den Phänomenen der Vertheilung kann man am wenigsten zweifelhaft seyn, daß alle Elektricität aus der Luft komme, da diese Phänomene sich bei *leitenden* Körpern, die also auch äußerst schwer *selbst* elektrisch werden, am Gewöhnlichsten und am Auffallendsten zu zeigen pflegen.

Materie um die abgerundeten Leiter herum im Kreise geht. Deßwegen setzt die runde Gestalt des Leiters, aus dem man einen Funken ziehen will, seiner Erweckung große Hindernisse entgegen. Wird daher einem solchen Leiter seine Elektricität durch einen stumpfen Körper entrissen, so bricht sie mit Gewalt und in Gestalt eines Funkens aus. Wird ihm aber eine Spitze entgegengestellt oder wird auf seiner Oberfläche eine Spitze errichtet, so wird der Kreislauf der elektrischen Materie leichter unterbrochen, sie strömt beinahe ohne Geräusch mit einem leisen Wehen aus der aufgerichteten Spitze aus oder der entgegengehaltenen Spitze zu, vorausgesetzt, daß der Körper positiv elektrisirt ist; denn, ist er negativ, so zeigt sich auf seiner Seite der Punkt an der entgegengesetzten Spitze der Strahlenkegel. Dieser Unterschied des elektrischen Lichts erklärt sich sehr gut aus unserer Voraussetzung. Denn es ist begreiflich, daß die freiere Elektricität (die positive) leichter (in Strahlen) ausströmt, während die entgegengesetzte, deren ponderable Theile vom Körper weit stärker angezogen werden, diesem nur mit Mühe entrissen, immer als ein Punkt erscheint, so wie auch die positive nur dann in Strahlen ausströmt, wenn ihr eine Spitze entgegengehalten, d. h. wenn sie sehr leicht abgeleitet wird. — Auf demselben Gesetz, scheint es, beruhen die Lichtenbergischen Figuren, die, durch positive Elektricität entstanden, gerad ausfahrende Strahlen zeigen, im entgegengesetzten Falle aber stumpf und abgerundet sind.

Ueber das verschiedene Verhältniß der Körper zur Elektricität kann nun keine Frage mehr seyn. Zur Anhäufung der positiven Elektricität taugt am Besten ein Körper, der gegen den Grundstoff der Lebensluft geringe oder gar keine Anziehung beweist. Doch kann auch ein Körper, bei dem der entgegengesetzte Fall stattfindet, positiv-elektrisch werden, vorausgesetzt, daß der andere Körper, mit dem er gerieben wird, noch größere Verwandtschaft zum Oxygene habe.

Da die elektrische Materie nichts anderes ist als eine zerlegte Lebensluft, so werden alle Körper Anziehung gegen sie beweisen, die gegen Wärme und Oxygene Anziehung beweisen[1].

[1] Man vergleiche Memoire sur l'analogie, qui se trouve entre la

Unter den Körpern aber, welche die elektrische Materie anziehen, kann ein zweiter Unterschied in Ansehung der Kapacität stattfinden. Diejenigen, welche zwar große Anziehung, aber geringe Kapacität gegen die elektrische Materie beweisen, werden sie fortleiten, bei den andern wird das Gegentheil stattfinden. Also ergibt sich aus den combinirten Verhältnissen der Anziehung und der Kapacität, welche die Körper gegen Elektricität beweisen, der Unterschied zwischen Leitern, Halbleitern und Nichtleitern, wovon schon oben die Rede war.

Der Ursprung der elektrischen Erscheinungen macht nun begreiflich, wie und warum Elektricität eines der stärksten Zersetzungsmittel ist, dessen sich die Natur im Großen vielleicht ebenso oft, als wir im Kleinen, bedient. Die elektrische Materie verläßt die eine Verbindung, nur um eine andere einzugehen. Frei, aber der Freiheit ungewohnt, strebt sie zu trennen, was entgegengesetzte Kraft gebunden hält, und findet gewöhnlich in diesem Bestreben selbst ihren Untergang. Genauere Beobachtungen haben gelehrt, daß die Elektricität in Rücksicht auf den Weg, den sie nimmt, denselben Gesetzen folgt, denen das Licht folgt, daß sie unter verschiedenen Körpern denjenigen aussucht, der sie entweder am Schnellsten fortleitet, oder denjenigen, welcher der zersetzbarste ist, und daß sie nur da, wo in dieser Rücksicht alles gleich ist, dem dichteren Körper zueilt. Daraus ist begreiflich die Zerstörung, die sie im Innern der Körper anrichtet, wo sie mit Gewalt trennt, was vorher verbunden war, oder verbindet, was vorher sich floh — begreiflich ihre gewaltsame Wirkung auf den animalischen Körper, in dessen Innerstes sie eindringt, unaufhaltsam den Muskeln, dem Sitz der animalischen Kontractilität, zueilt, um überall zu verbinden, was in der Oekonomie eines lebendigen Körpers ewig getrennt seyn sollte — begreiflich daher auch ihre große Wirksamkeit zu Wiedererweckung der erloschenen Lebenskraft im ganzen Körper oder in einzelnen Theilen, weil sie, auf Augenblicke wenigstens, Dasjenige wieder trennt, mit dessen Trennung das

production et les effêts de l'électricité et de la chaleur de même qu'entre la propriété des corps, de conduire le fluide électrique et de recevoir la chaleur, par Mr. Achard. (Rozier T. XXII. Avril. 1785.)

Leben beginnt — ein Phänomen, auf das unsere Untersuchungen späterhin zurückkommen und dessen Erklärung sie in der hier vorgetragenen Hypothese finden werden.

Ebenso begreiflich ist, daß der elektrische Funke Metalle verkalkt und wiederherstellt[1], andere Metalle, die keiner Verkalkung fähig sind und nur in der Hitze des Brennpunkts sich verflüchtigen, in Dunst verwandelt, das Letztere, wohl zu merken, ohne Verminderung der Lebensluft, in der es geschah, zum Beweis, daß hier die Elektricität allein vermochte, was man sonst nur von einer Zersetzung der Lebensluft erwarten konnte. Kein Wunder, daß auch in mephitischen Luftarten (in der Salpeterluft, in brennbarem, in kohlengesäuertem Gas nach van Marum) der Erfolg derselbe ist. Zum Beweis, daß die elektrische Materie den zum Verkalken der Metalle erforderlichen Grundstoff ebenso hergibt, als ihn sonst die Lebensluft herzugeben pflegt.

Priestley fand, daß die atmosphärische Luft durch den Funken zugleich vermindert wird. Da die Lakmustinktur, mit der die Glocke gesperrt wird, (auf der Oberfläche wenigstens) gefärbt wird, so ist offenbar, daß dabei eine Zersetzung der beiden Luftarten, der Lebensluft und der azotischen, vorgeht, und daß aus der atmosphärischen Luft, gerade so, wie (nach Cavendish Versuch) aus einer künstlichen Mischung von azotischer und reiner Lebensluft, Salpetersäure niedergeschlagen wird. — Aus Kalkwasser gezogen schlägt der elektrische Funke den Kalk nieder. — Die Zersetzung des Wassers gelang den holländischen Physikern vermittelst des elektrischen Funkens[2] —.

Offenbar aber ist, wenigstens bei einigen dieser Versuche (z. B. bei Verkalkung der Metalle in mephitischen Luftarten durch den elektrischen Funken), daß die Elektricität dabei nicht bloß mechanisch gewirkt hat, und so ist es glaublich, daß sie in allen diesen Versuchen selbst chemisch

[1] Frage: Zeigt sich dabei kein Unterschied positiver und negativer Elektricität?

[2] Vielleicht läßt sich aus der vorgetragenen Hypothese leichter erklären, was sonst nicht so leicht erklärbar ist (vergl. Grens Journal Band III. Heft I. S. 14), warum sich bei der Wasserzersetzung durch den elektrischen Funken brennbare Luft ohne Lebensluft erzeugt.

mitwirkte. Ich weiß nicht, ob man bei so völlig gleichen Wirkungen beider — der Elektricität und der Lebensluft — noch evidentere Beweise für ihre Identität verlangen kann. Begreiflich ist, daß die Zersetzungsfähigkeit der Elektricität doppelt stark seyn muß, da sie zugleich Kraft und Mittel ist, weil sie dem Feuer einerseits und dem Grundstoff der Luft, der zu allen Zersetzungen mitwirken muß, andererseits gleich nahe verwandt ist.

Ist die Elektricität ein so gewaltiges Zersetzungsmittel, so kann es auch im Großen nicht unbenutzt bleiben. Zu derselben Zeit, da die Natur am Thätigsten wirkt, beginnt auch das oft wiederholte Schauspiel der Gewitter. Ohne Zweifel durchdringt ein elektrisches Fluidum selbst unsere Erde, sobald sie die Fesseln des Winters abgestreift hat. Daher jene Regungen der Lebenskraft, die mit dem ersten Strahle der Frühlingssonne alles, was lebt und vegetirt, zu durchdringen scheinen, daher das schnelle, allgemeine Keimen im Reiche der Organisationen und das neue Leben, das, wie mit einem Hauch, alles in der Natur zu verjüngen scheint. Je stärker im freien Raume des Himmels die elektrische Materie sich anhäuft, desto fühlbarer werden jene Bewegungen im Innern der Erde, und in diesem Moment scheint es wirklich, daß nicht [mehr] allein Gesetze der Schwere, sondern daß lebendige, elektrische Kräfte uns gegen die Sonne ziehen. Gewitterjahre sind nicht selten Jahre großer Erderschütterungen, auf jeden Fall sind sie die fruchtbarsten. — Nicht selten brechen entfernte Vulkane zu gleicher Zeit aus, und das Wasser auf der Oberfläche und im Innern der Erde ist vielleicht das schnellste Vehikel elektrischer Ströme. Die Erschütterung, welche durch die großen elektrischen Explosionen erfolgt, scheint nicht bloß mechanisch zu wirken[1]. Ohne Zweifel bewirkt sie wenigstens im Reiche der Vegetabilien nicht nur, sondern auch im Innern der Erde wohlthätige chemische Revolutionen.

Wie die Elektricität der Atmosphäre entstehe, bleibt, nach allen bisherigen Untersuchungen, noch ein Räthsel. Daß sie nach demselben Gesetze, nach welchem wir sie zu erregen im Stande sind, auch in den

[1] Quo bruta tellus — — concutitur. Horat.

Höhen der Atmosphäre erregt werde, ist wohl außer Zweifel. Aber es fragt sich, durch welche Mittel die Natur eine solche mechanische Zerlegung der Luft im Großen bewirke. Daß es dieser Mittel sehr viele geben kann, ist abermals glaublich. Aber es fragt sich, welcher sich die Natur nach den Erfahrungen, die wir von unserm Standpunkt aus machen können, wirklich bediene.

Gewiß ist, daß, wo sich Dämpfe und Dünste erzeugen, auch Elektricität erzeugt wird. Wo wir sie nicht bemerken, da ist sie entweder zu schwach, oder die Mangelhaftigkeit unserer Instrumente ist daran schuld. Cavallo fand, daß, wenn man auf glühende Kohlen in einem isolirten metallenen Körper Wasser gießt, dieser Körper Zeichen von negativer Elektricität gebe; Hr. von Saussüre fand, daß sich nicht selten positive Elektricität erzeuge. Hr. Volta, auf ähnliche Erfahrungen gestützt, nahm an, in der Atmosphäre gehe der umgekehrte Proceß vor; indem Dünste wieder Wasser werden, werde Elektricität frei u. s. w. Hr. de Lüc[1] macht ihm den Einwurf, dieß würde dann allgemein gelten, und so oft Dünste sich zu Wasser niederschlügen, müßte sich auch Elektricität zeigen. Volta konnte diesen Einwurf zugeben, denn wirklich ist selten Regen ohne Elektricität; daß sie unsere Elektricitätszeiger bisweilen nicht anzeigen, beweist nichts dagegen.

Diese Bemerkungen nun reichen vielleicht hin, einige Aufschlüsse über die Erzeugung der Elektricität im Großen zu geben. Daß, wo Dämpfe und Dünste entstehen oder niedergeschlagen werden, eine Zerlegung der Luft vorgeht, ist begreiflich, weil im ersten Fall ein Aufwand von Wärme nöthig ist, im andern Wärme frei wird. Daß aber diese Zersetzung keine totale, chemische Zersetzung ist, begreift man ebenfalls. Also ist diese Zerlegung der Luft durch Dünste ungefähr wenigstens dieselbe, die wir durch Reiben zu erregen pflegen, d. h. eine bloß partielle und insofern mechanische Zerlegung. Auch geht diese Zerlegung gewiß weit öfter vor, als wir uns einbilden. Aus den Rauchwolken des Vesuvs brechen Blitze aus, wir würden etwas Aehnliches bei jedem Rauche gewahr werden, wenn die erregte Elektricität nicht zu schwach wäre.

[1] Idées sur la Météorologie. Vol. II. §. 644.

Bei jedem Dampf kann sie sich erzeugen, nur daß sie nicht die Wirkung thun kann, wie die durch große, über weite Landstrecken hin sich ausdehnenden Gewölke erzeugte Elektricität. Wirklich entsteht nie ein Gewitter ohne Wolken, wenigstens sobald Donner gehört wird, erzeugen sich Wolken, und es geschieht oft, daß Gewitter und Gewölke in Einem Moment da sind. Indem also Dünste als Wolken sich niederschlagen, kann nicht nur in der Luftregion, aus welcher sie sich niederschlagen, sondern auch in der unteren, zu welcher sie herabsinken, Elektricität erzeugt werden, weil in beiden eine Zerlegung der Luft vorgeht, wodurch zugleich die Erzeugung entgegengesetzter Elektricitäten in der Atmosphäre erklärbar ist.

Indeß brauchen wir uns gar nicht auf diese einzige Möglichkeit zu beschränken. Elektricität kann überall erzeugt werden, wo keine totale Zersetzung der Luft (wie beim Feuer) stattfindet, und die einmal rege gewordene Aufmerksamkeit der Naturforscher, unterstützt durch die neuerfundenen Instrumente, wird bald noch mehrere Beispiele, als bisher bekannt sind, zur Bestätigung jenes Satzes auffinden können.

Die wohlthätigste Wirkung der großen elektrischen Explosionen auf unsere Atmosphäre ist ohne Zweifel die Zersetzung, die sie in ihr bewirken. Die Luft der untersten Atmosphäre ist mit einer Menge fremdartiger, ponderabler Theile erfüllt, welche allmählich die reinere Luft in die Höhe treiben. Daher kommt, größtentheils wenigstens, die Bangigkeit, die vor jedem Gewitter vorhergeht, und der dumpfe Zustand, in welchen dann alles zu versinken scheint. Vielleicht hat selbst auf die Entstehung der Gewitter im Sommer die häufigere Entwicklung der Lebensluft großen Einfluß. Der Erfolg eines Gewitters ist, daß die heterogenen Theile aus der Luft niedergeschlagen werden, daß sich die beiden Luftarten, aus welchen die Atmosphäre besteht, inniger vermischen. Die erfrischende Kühle nach dem Gewitter ist theils eine Folge der verdünnten Luft, auf welche das Licht nicht mehr so wie auf die dichtere zu wirken vermag, theils des Aufwands von Wärme, der sogleich wieder für den reichlich gefallenen Regen gemacht wird, deßwegen oft erst ein lange anhaltender Regen die ganze Wirkung eines Gewitters auf unsern Luftkreis vollendet.

Die bisher vorgetragene Hypothese über die Ursache der elektrischen Erscheinungen kann nicht völlig neu heißen. Spuren davon findet man schon bei früheren Naturforschern, deren Sprache man nur in die der jetzigen Chemie und Physik übersetzen darf, um den Keim jener Hypothese bei ihnen zu entdecken. So wollte Dr. Priestley durch elektrische Experimente, die er mit verschiedenen Luftarten anstellte, gefunden haben, daß der elektrische Funke in ihnen einen phlogistischen Proceß bewirke. Seinem Systeme gemäß vermuthete er daher, Elektricität sey entweder das Phlogiston selbst oder enthalte wenigstens Phlogiston. Noch mehr glaubte er seine Hypothese durch die Bemerkung zu unterstützen, daß das, was alle leitenden Körper, auch das Wasser (das Priestley jedoch ausnimmt), Gemeinschaftliches haben, das Phlogiston ist. Daß sie aber ihre leitende Eigenschaft nur dem Phlogiston verdanken, schloß er daraus, daß sie jene Eigenschaft mit dem Phlogiston beibehalten und mit demselben verlieren[1]. Daß Priestley die Elektricität — eine ihrem Grunde nach unbekannte Erscheinung — durch ein noch unbekannteres, prekäres Princip — das Phlogiston — zu erklären unternahm, war gewiß nicht der Hauptgrund, warum seine zwar hie und da wiederholte, aber nur selten öffentlich angenommene oder gar vertheidigte Hypothese nicht mehr Beifall fand. Priestleys Bemerkung, daß der allen leitenden Körpern gemeinschaftliche Bestandtheil das Phlogiston ist, bleibt auf jeden Fall in ihrem Werth, denn die Sache ist richtig, nur die Erklärung ist falsch. Allein, was dieser Hypothese fehlt, ist, daß man selbst mit der gewissesten Ueberzeugung, die elektrische Materie sey entweder das Phlogiston selbst oder ein Bestandtheil desselben, die elektrischen Phänomene noch lange nicht erklärt hat.

Es ist eine unnöthige Mühe, die sich viele gegeben haben, zu beweisen, wie ganz verschieden Feuer und Elektricität wirken. Das weiß jeder, der einmal etwas von beiden gesehen oder gehört hat. Aber unser Geist strebt nach Einheit im System seiner Erkenntnisse, er erträgt es nicht, daß man ihm für jede einzelne Erscheinung ein besonderes

[1] Observations on different Kinds of air. Vol. II. Sect. 12. 13. Cavallo a. a. O. 2., 3. Kapitel.

Princip aufdringe, und er glaubt nur da Natur zu sehen, wo er in der größten Mannichfaltigkeit der Erscheinungen die größte Einfachheit der Gesetze und in der höchsten Verschwendung der Wirkungen zugleich die höchste Sparsamkeit der Mittel entdeckt. Also verdient auch jeder — selbst vor jetzt rohe und unbearbeitete — Gedanke, sobald er auf Vereinfachung der Principien geht, Aufmerksamkeit, und wenn er zu nichts dient, so dient er wenigstens zum Antrieb, selbst nachzuforschen und dem verborgenen Gang der Natur nachzuspüren.

Auch darf man nicht glauben, daß jener Gedanke nie weiter verfolgt oder weiter ausgebildet worden sey, als ihn Priestley ausgebildet hatte. Henly (derselbe, dem wir das bekannte Elektrometer verdanken) nahm zufolge verschiedener von ihm angestellten Versuche an, die elektrische Materie sey weder Phlogiston noch Feuer selbst, aber doch eine verschiedene Modifikation beider — alle jene Phänomene seyen nichts als verschiedene Zustände, welche dasselbe Princip durchlaufe, und in welchen es immer neue und verschiedene Erscheinungen zeige. Er stützte sich vorzüglich auf folgende Beobachtungen: daß Körper, welche dieselbe Quantität Phlogiston enthalten, wie Metalle, aneinander gerieben, wenig oder gar keine Elektricität zeigen: daß ein gewisser Grad des Reibens Elektricität, ein gewaltsameres Reiben aber Feuer und keine Elektricität hervorbringt, daß Körper, welche eine größere Menge Phlogiston enthalten, mit andern, die weniger davon enthalten, gerieben, negativ-elektrisch werden, weil sie (wie er es nach seiner Voraussetzung — freilich falsch — erklärt) ihren Ueberfluß an elektrischer Materie in den andern Körper übergehen lassen. So werden z. B., sagt er, vegetabilische Körper, besonders aromatische Gewächse, am Tuche gerieben, negativ, animalische positiv, weil jene weit mehr Phlogiston enthalten als diese, also die elektrische Materie an andere Körper abgeben, während diese sie aufnehmen. Aus diesen Beobachtungen schloß nun Henly: Phlogiston, Elektricität und Feuer seyen bloß verschiedene Zustände desselben Elements, das erste sey sein ruhender Zustand, die zweite der erste Grad seiner Wirksamkeit und das letzte der Zustand seiner heftigen Bewegung[1].

[1] Man vergl. Cavallo a. a. O. 2. Kapitel.

Ich verfolge die Geschichte dieser Hypothesen jetzt nicht — (ohnehin kann sich jeder selbst aus Werken, wie Gehlers Wörterbuch und andere, darüber unterrichten), ich habe meinen Zweck erreicht, wenn man einerseits an diesen Beispielen das allgemeine Bestreben bemerkt, die Principien der Natur zu vereinfachen, andererseits darauf aufmerksam wird, daß wir, seitdem die neuen Entdeckungen über die Natur des Feuers, des Lichts, der Wärme allmählich immer gewisser und zuverlässiger geworden sind, auch ein größeres Recht haben, mit unsern zuverlässigeren Principien denselben Versuch, den man früher mit unvollkommeneren Principien wagte, aufs Neue zu unternehmen.

Die Erscheinung des Lichts bei den elektrischen Experimenten war wirklich ein Fingerzeig der Natur, eine Einheit der Principien zwischen beiden Erscheinungen aufzusuchen. So ist die Hypothese, welche Hr. de Lüc in seinen Ideen über die Meteorologie von der Elektricität aufgestellt hat, völlig analog seiner Hypothese vom Licht. Er unterscheidet auch hier wieder das fluidum deferens (fluide déferant) der Elektricität (das Licht) von der elektrischen Materie, und, wenn ich mich nicht irre, hält er das erstere für die Ursache der positiven, so wie die letztere für die der negativen Elektricität. Ferner, der specifike Geruch, der sich in einem Zimmer verbreitet, in welchem man elektrisirt, der säuerlich-zusammenziehende Geschmack, den man empfindet, wenn man einen elektrischen Strahlenpinsel auf die Zunge gehen läßt, konnte längst darauf aufmerksam machen, daß bei der Elektricität Zersetzungen vorgehen oder daß die elektrische Materie in Verbindung mit einem ponderabeln Grundstoff stehe oder gestanden habe, ehe sie erregt wurde. — Vielleicht wurde hierdurch Herr Krazenstein veranlaßt, zu behaupten, die elektrische Materie bestehe aus Phlogiston und einer Säure. Herr Hofrath Lichtenberg, dem ich diese Notiz verdanke, machte noch nicht lange den Vorschlag, die elektrische Materie aus Oxygene, Hydrogene und Calorique bestehen zu lassen[1]. Früher schon behauptete Lametherie, die elektrische Materie sey nichts anderes als eine Art von inflammabler Luft. Auch Herr von Saussüre zeigte sich geneigt, das

[1] Vorrede zur 6. Auflage von Erxlebens Naturlehre. S. XXXI.

elektrische Fluidum als das Resultat einer Verbindung des Feuerelements mit irgend einem andern noch unbekannten Princip anzusehen. Dieß wäre, sagt er, eine der brennbaren Luft ähnliche, aber bei weitem subtilere Flüssigkeit[1]. Mit dieser Hypothese stimmt die unsrige insofern wenigstens überein, als sie die positive Elektricität aus der Lebensluft durch eine Absetzung des Oxygens an den Einen Körper entstehen läßt.

Noch merkwürdiger in dieser Rücksicht sind die von Herrn van Marum angestellten Versuche zum Erweise, daß in dem elektrischen Fluidum Wärmestoff zugegen ist[2]. Es ist dadurch ausgemacht, daß die Thermometerkugel, in elektrische Ströme gehalten, steigt, und daß der Grund davon nicht in einer Zersetzung der atmosphärischen Luft liegen kann: daß ferner nicht-elastische Flüssigkeiten durch Elektricität in elastische, luftförmige verwandelt werden (wie Wasser, Alkohol, flüchtiges Alkali) &c. Wichtig ist das Resultat dieser Versuche, das mit der vorgetragenen Hypothese völlig übereinstimmt: „Es ist sehr evident (so beschließt Herr van Marum die Erzählung[3] seiner Versuche), daß das elektrische Fluidum nicht der Wärmestoff selbst ist; denn wenn es da, wo wir es als Funken von dem einen Körper in den andern übergehen sehen, bloßer durch Reiben freigewordener Wärmestoff wäre, so müßte es die Körper erwärmen, durch welche es geht. Da aber die beschriebenen Versuche zeigen, daß Körper nicht im Geringsten erwärmt werden, wenn auch die Quantität des elektrischen Fluidums, die sie aufnehmen, im Verhältniß ihrer Masse sehr beträchtlich ist, so erhellt, daß das elektrische Fluidum, welches man in Form der Funken von einem Körper in den andern gehen sieht, nicht Wärmestoff allein ist. Diese Versuche verstatten also anzunehmen, daß der Wärmestoff, welcher sich im elektrischen Fluidum befindet, daselbst mit einer andern Substanz verbunden ist, welche ihn hindert, bei einigen elektrischen Erscheinungen frei zu wirken, und daß folglich das elektrische Fluidum nur dann allein die Körper erwärmt,

[1] Voyages dans les Alpes. Tome III. §. 222.

[2] Grens neues Journal der Physik. Dritten Bandes erstes Heft, S. 1 ff.

[3] S. 16—17.

wenn der Wärmestoff von der Substanz, womit er verbunden ist, getrennt und dadurch in freie Wirksamkeit gesetzt wird."

„Wenn diese aus den vorhergehenden Experimenten hergeleiteten Folgerungen gegründet sind, wie sie es mir wirklich zu seyn scheinen, so beweisen sie zugleich, daß das elektrische Fluidum nicht einfach und nicht ganz von allen andern Flüssigkeiten unterschieden ist, wie mehrere Personen sich eingebildet haben, sondern daß es ein zusammengesetztes Fluidum ist, worin der Wärmestoff mit einer andern noch unbekannten Substanz verbunden ist."

Können also Auktoritäten gelten, so sieht man, daß die vorgetragene Erklärung die Hypothesen sowohl, als die Versuche bedeutender Naturforscher für sich hat, und es ist kein Zweifel, daß Experimente in der Absicht, sie zu prüfen, angestellt, sie bald ebensosehr bestätigen würden, als sie bereits durch die oben angeführten Versuche des Herrn van Marum (vorzüglich die Verkalkung der Metalle in mephitischen Luftarten vermittelst des elektrischen Funkens) bestätigt ist.

Ueber die Konstruktion der Elektricität in der Naturphilosophie.

(Zusatz zum vierten Kapitel.)

Folgende Punkte sind es ohne Zweifel, welche eine Theorie oder Konstruktion der Elektricität zu berücksichtigen hat: Natur der Elektricität selbst, Art der Erregung dieser Wirkungsweise, Grund der positiven und negativen Elektricität und ihres Verhältnisses zur Qualität der Körper, Art der Leitung und Unterschied der Leiter und Nichtleiter. Die beglückenden Phänomene, so wie alle Wirkungen der Elektricität, ergeben sich aus diesen zuvor ins Reine gebrachten Punkten von selbst. Nach denselben soll nun auch hier die Konstruktion der Elektricität in der Naturphilosophie kurz dargestellt werden.

* * *

Da in dem Universum die Form der Subjekt-Objektivirung sich ins Unendliche verzweigt, so kann auch die Materie, obgleich sich hier

als an der äußersten Grenze die Realität in die reine Objektivität und Leiblichkeit zu verlieren scheint, doch nicht unbeseelt gedacht werden. Die Beseelung ist ihr durch den ersten Akt der Einbildung des Unendlichen ins Endliche, von dem sie der äußerste Moment ist, mitgetheilt. Durch dieselbe hat sie außerdem, daß sie als Endliches in dem Unendlichen und der allgemeinen Identität unterworfen ist, (in der Schwere) auch noch das Vermögen in sich selbst, sich selbst gleich zu seyn und sich in dieser Identität zu erhalten. Aus diesen Grundsätzen sind schlechthin alle dynamischen Erscheinungen zu begreifen, gänzlich ohne Annahme besonderer, feiner, wohl gar imponderabler Materien, welche nicht nur an sich bloß hypothetisch, sondern auch zur Konstruktion dieser Erscheinungen völlig unzureichend sind.

Wir können nun als allgemeinen Grundsatz aufstellen, daß ein jeder Körper ohne Veränderung seiner Verhältnisse zu einem andern außer ihm beständig in demselben Zustande der Identität mit sich selbst verharrte, daß dagegen jede Veränderung jener Verhältnisse in ihm ein Bestreben setze, dieser Veränderung ungeachtet die Gleichheit mit sich selbst zu behaupten. Allgemein wird diese Veränderung eine Veränderung räumlicher Verhältnisse, also der Nähe oder Entfernung seyn, und jede Annäherung oder Entfernung eines Körpers von einem andern wird nothwendig in beiden dynamische Veränderungen setzen müssen. Annäherung bis zum Zusammenfließen der beiderseitigen Grenze ist Berührung: am vorzüglichsten werden sich also jene Veränderungen bei der Berührung je zwei dem Raume nach verschiedener (außereinander befindlicher) Körper zutragen.

Es können aber hier zwei Fälle stattfinden. Es sind entweder zwei qualitativ indifferente (sich gleiche) Körper, oder aber zwei der Qualität nach verschiedene, differente Körper, die sich berühren.

Wir müssen nun bemerken, daß dasjenige, wodurch ein Körper mit sich selbst eins ist, nothwendig zugleich auch das sey, wodurch er mit einem andern eins seyn kann, vorausgesetzt nämlich, daß dieser ihm zur Ergänzung werden könne; da nämlich jeder für sich bestrebt ist, ein Ganzes, eine Totalität zu seyn, und er nur durch die Berührung eines

andern als Nicht=Ganzes gesetzt ist, so strebt er sowohl wie dieser, in der Berührung mit diesem zusammen eine Totalität darzustellen. Dazu wird aber erfordert, daß beide sich zueinander wirklich als die zwei verschiedenen Seiten einer Einheit verhalten, daß also in jedem derselben eine Bestimmung oder Bestimmbarkeit liege, die in dem andern nicht liegt, denn nur insofern kann einer dem andern Mittel zur Ergänzung werden.

Jenes kann nun der Fall nicht seyn, wo indifferente, qualitativ gleiche Körper sich berühren. In diesem Fall wird also das wechselseitige Bestreben eines jeden, in die Individualität des andern einzubringen, nur die Folge haben können, daß jeder sich in sich selbst mehr zusammenzieht und desto mehr strebt, die Identität mit sich selbst zu behaupten. Hier müssen wir nun erwähnen, daß jene relative Gleichheit mit sich selbst sich an dem Körper durch die Starrheit, die Kohäsion ausdrücke, welche, wie man ohne Beweis einsehen kann, eben das In=sich=selbst=seyn des Körpers, das individuirende Princip, der Akt der Absonderung von der Totalität der Körper ist. Wir werden also das angegebene Gesetz so ausdrücken können: B e r ü h r u n g i n d i f f e r e n t e r K ö r p e r s e t z t i n j e d e m d e r s e l b e n f ü r s i c h d a s B e s t r e b e n, i n s i c h s e l b s t, o h n e I n t e g r a t i o n d u r c h d e n a n d e r n, z u s a m m e n z u h a n g e n. Nun ist aber die Form der Kohäsion, sofern sie aktiv ist, überhaupt M a g n e t i s m u s, ein Satz, den wir hier vorläufig nur dadurch begründen wollen, daß eben mit dem Maximum der aktiven Kohäsion auch das des Magnetismus, und umgekehrt, sich einfindet. Magnetismus ist aber nicht ohne ein Differenziiren des Körpers nach entgegengesetzten Richtungen, so daß nach der einen Seite die Identität (das Allgemeine), nach der andern die Differenz (das Besondere) überwiegend wird (welches sich am Magnet durch die zwei Pole ausdrückt) bei übrigens vollkommener Gleichsetzung beider im Ganzen. Diese Indifferenziirung in der Differenziirung findet übrigens ins Unendliche und unter der gleichen Form im einzelnen Theil wie im Ganzen des Körpers statt. Um nun dieß auf den vorliegenden Fall anzuwenden, so wird in der Berührung homogener Körper, obgleich jeder für sich Totalität zu seyn strebt, doch, weil jeder, indem er dieß ist, zugleich mit dem andern im

Gleichgewicht seyn muß, jeder den andern so weit bestimmen, als es nöthig ist, damit sie, der Einheit in sich selbst unbeschadet, zugleich im Gleichgewicht untereinander seyen, das heißt, beide werden außerdem, daß sie in sich wechselseitig aktive Kohäsion setzen, sie auch zwischen einander setzen (wo dann, welchen Pol jeder von beiden für diese Kohäsion mit dem andern annehme, von Bestimmungsgründen abhängt, die wir hier nicht weiter verfolgen können).

Dieser Zustand der Kohäsion zwischen indifferenten Körpern ist das was man Adhäsion zu nennen pflegt, da diese Art des Zusammenhanges durchgängig im Verhältniß der quantitativen Gleichheit beider Körper stattfindet und die homogensten am stärksten aneinander hängen.

Man setze nun an die Stelle der Berührung Reibung, welche nur successive, wiederholte Berührung ist, wobei der Kontakt selbst und der Berührungspunkt beständig verändert wird, so wird, weil bei dieser Berührung kein permanenter Gleichgewichtszustand zwischen beiden entstehen kann, die aktive Kohäsion, die jeder in sich setzt, desto höher gesteigert werden, es wird, wie bey jedem Uebergang eines Körpers aus dem Zustand geringer in höhere Kohäsion, fühlbare Wärme entstehen, welche um so mehr zunimmt, da der Leitungsproceß, wodurch der Körper sich erkältet (und welcher wieder ein Kohäsionsproceß ist, in den er mit andern Körpern tritt), durch die beständige Veränderung des Berührungspunkts gestört wird, so daß im Fortgang des Processes nothwendig der Punkt herbeigeführt wird, wo das Maximum der aktiven Kohäsion durch den Uebergang zur relativen sich löst und der Körper (nach dem, was im Zusatz zum ersten Kapitel gezeigt wurde) in Verbrennungsproceß übergeht. Hiemit ist der Ursprung der Wärme durch Reibung zugleich mit dem Gesetz desselben, daß es nämlich eben indifferente Körper sind, welche wechselseitig die größte Hitze erzeugen, construirt.

Wir mußten den Folgen des ersten der beiden angenommenen Fälle zuerst nachgehen, um die des zweiten desto reiner zu erhalten. Wir können, wenn wir uns auf den allgemeinsten Ausdruck in Ansehung des ersten Falls beschränken, uns so ausdrücken: Indifferente Körper in der Berührung magnetisiren sich.

Verschieden wird die Folge in dem andern der angenommenen Fälle seyn, wo zwei differente Körper sich berühren.

Da nämlich jeder zu dem andern ein solches Verhältniß hat, daß er den andern ergänzen kann, so werden sie sich bestreben, zusammen eine Totalität, eine geschlossene Welt, darzustellen, und da dieß bewiesenermaßen überhaupt, also auch hier wiederum nicht anders als unter der Form der Kohäsion möglich ist, und so, daß in den einen die entgegengesetzte Bestimmung von der fällt, die in den andern fällt, so werden sie beide gegenseitig Kohäsionsänderungen ineinandersetzen, so daß in dem Verhältniß, in welchem der eine sich in der Kohäsion erhöht (der Faktor des Besonderen in ihm überwiegend wird), der andere in demselben sich vermindert (der Faktor des Allgemeinen in ihm überwiegend wird).

Daß nun diese gegenseitigen Kohäsionsänderungen sich nur entweder im Moment des Kontakts oder in dem der Aufhebung desselben als solche äußern können, ist von selbst klar, da beide Körper im Zustand der ruhigen Berührung, wie gesagt, eine geschlossene Welt sind, und keiner von beiden nach außen zu streben hat, um durch einen andern seinen Zustand wiederherzustellen und mit diesem in einen gleichen Proceß zu treten. Es kann aber ferner der Unterschied stattfinden, daß die sich berührenden Körper fähig sind, die in ihnen gesetzte Kohäsionsänderung über ihre ganze Oberfläche zu verbreiten oder nicht (auf welche Weise dieß nun geschehe); im letzteren Falle wird sich jene Veränderung bloß auf den Berührungspunkt einschränken, und, um sie über das Ganze zu verbreiten, wird successive Berührung beider in allen Punkten d. h. Reibung erforderlich seyn. Es leuchtet ferner von selbst ein, daß, wenn in dem ersten Falle, der Berührung indifferenter Körper, aktive, demnach absolute Kohäsion in ihnen selbst und zwischen ihnen gesetzt war, welche, wie bekannt, eine Funktien der Länge ist, im Fall der Berührung differenter Körper relative Kohäsion gesetzt seyn müsse, welche, wie gleichfalls bekannt, reine Funktion der Breite ist. Es folgt also auch, daß, wenn die Form der Wirkungsweise im ersten Fall die reine Länge ist, die der Wirkungsweise im zweiten die Breite seyn werde.

Wir brauchen aber ferner auch nichts weiter hinzuzusetzen, um zu beweisen, daß die Wirkungsweise der Körper unter den Bedingungen des zweiten der angenommenen Fälle die Elektricität sey, da sowohl jene (die Bedingungen), als auch die Bestimmungen der letzteren (der Art der Wirkung) einzig auf die Elektricität zusammentreffen. Wir führen in dieser Beziehung nur die Beschränkung der Elektricität auf die Oberfläche der Körper und, was noch mehr ist, ihre Bestimmbarkeit, z. B. in Ansehung der quantitativen Vertheilung zwischen verschiedenen Körpern durch die Gleichheit und Aehnlichkeit der Oberflächen an, indem mehrere Beispiele in der Folge weitläufig werden erwähnt werden.

Wir können nun mit wenigen Worten jeden der oben bestimmten Punkte erörtern.

1. Natur der Elektricität selbst. Es ist klar, daß sie das dynamische oder Identitäts-Bestreben zweier differenter, miteinander in relative Kohäsion tretender Körper sey. Die Zurückführung aller Elektricität und elektrischen Erscheinungen auf das Princip der Kohäsion ist ein der Naturphilosophie ganz eigenthümliches Resultat. Da selbst der um Aufstellung des Grundsatzes der Berührung differenter Körper so einzig verdiente Volta doch die letzte Frage: wie denn diese Körper wechselseitig ineinander Elektricität erregen können, unbeantwortet lassen mußte, auch wohl nicht beantworten konnte, solange auch er den Grund der elektrischen Erscheinungen in den Strömungen eines Fluidums suchte. Was diese Meinung unterstützt hat, ist außer einigen Wirkungen der Elektricität, von denen später die Rede seyn wird, ohne Zweifel die gleiche Meinung in Ansehung des Lichts, welches als begleitendes Phänomen der Elektricität, der empirischen Art zu schließen zu Folge, sogar zu den Bestandtheilen der elektrischen Materie gerechnet werden mußte. Wir haben auch hierüber Rechenschaft zu geben, oder vielmehr, wir haben sie schon in dem, was oben (Zusatz zum ersten Kapitel) verhandelt worden ist, gegeben. Im Magnetismus wird die Identität in die Differenz aufgenommen, hier kann Licht nicht erscheinen. Die Erscheinung des Lichts ist die der Resumtion der Differenz in die Identität (man sehe a. a. O.); auch stellt es sich eben in der Elektricität ein, welche sich

dadurch vom Magnetismus unterscheidet, daß in ihr eine Differenz Identität, anstatt daß in jenem die Identität Differenz wird.

Wir sehen hieraus zugleich, daß Magnetismus und Elektricität in anderer Beziehung wieder eins, nämlich eine und dieselbe dynamische Thätigkeit sind, welche dort nur die Körper unter der Form der ersten, hier unter der der zweiten Dimension afficirt.

2) Art der Erregung der Elektricität. Wir sehen aus dem Vorhergehenden, daß sie ihren Grund allein in den respektiven Kohäsionsveränderungen hat, welche differente Körper ineinander einzig durch die Berührung und ohne alle Dazwischenkunft eines andern Agens setzen. Die Erregungsart der Elektricität im Ganzen und Großen kann, nach der allgemeinen Ansicht derselben, als Breite-Polarität, in dem schon oben (Zusatz zum ersten Kapitel) berührten Verhältniß der Erde zur Sonne nicht mehr zweifelhaft erscheinen.

3) Grund der positiven Elektricität und ihres Verhältnisses zu der Qualität der Körper. In der Berührung zweier indifferenter Körper wird der Indifferenzpunkt des Magnets, aber allerdings nur in der Differenz hergestellt; die beiden Körper verhalten sich im Zustand der Kontiguität, wie sich die zwei Seiten des Magnets verhalten; so gewiß nun dieser (wie die Erde und das Planetensystem im Großen) nach der einen Seite im Zustand der verminderten, nach der andern im Zustand der erhöhten Kohäsion seyn muß, so gewiß auch die beiden sich wechselseitig elektrisirenden Körper. Derjenige, welcher sich expandirt (ein Zustand, der sich selbst durch die ausbrechenden Feuerbüschel darstellt), wird im Zustand der positiven, der, welcher im Fall der Kontraktion ist (welcher auch die Erscheinung des Lichtpunkts anzeigt), wird im Zustand der negativen Elektricität seyn.

Wir können demnach das allgemeine Gesetz des elektrischen Verhältnisses der Körper so aussprechen: derjenige von beiden, der im Gegensatz gegen den andern seine Kohäsion erhöht, wird negativ-, derjenige, der sie vermindert, positiv-elektrisch erscheinen müssen. Es ergibt sich hieraus, wie die Elektricität jedes Körpers bestimmt sey nicht allein durch seine Qualität, sondern

ebensosehr durch die des andern. Man begreift die Beziehung, welche, wie in dem obigen Kapitel, obgleich sehr unvollständig, gezeigt wird, das elektrische Verhältniß der Körper zu dem ihrer Oxydabilität hat, da eben auch diese (Zusatz zum ersten Kapitel) durch Kohäsionsverhältnisse bestimmt ist. Man braucht nur die über diesen Gegenstand von den Physikern entworfenen Tabellen nachzusehen, um sich von der durchgängigen Gültigkeit dieses Gesetzes zu überzeugen. Das Glas wird in dem Verhältniß positiv-elektrisch, in welchem ihm als Reibungsmittel ein leicht oxydabler Körper dargeboten wird; es ist bekannt, daß das Quecksilber-Amalgam im Proceß des Elektrisirens zugleich oxydirt wird, das heißt, in seiner relativen Kohäsion sich erhöht. In den galvanischen Versuchen ist die + E beständig auf der Seite des Körpers von der geringeren Kohäsion, z. B. des Zinks im Gegensatz gegen Gold, Silber, Kupfer. Aber selbst die am konstantesten negativ sich verhaltenden Metalle, wie Platina, können im Zustand der Erwärmung mit andern, sonst positiven, ja sogar mit einem, übrigens homogenen, nicht erwärmten Stück desselben Metalls positiv werden. (Man sehe die Schrift des Cavallo, neueste Ausg. im II. Theil.) Man begreift hieraus den großen Einfluß der Oberflächen, der Rauhigkeit (so daß z. B. mattgeschliffenes Glas in demselben Verhältniß, in welchem anderes positiv-, negativ-elektrisch wird), der Farben u. s. w. Inwiefern nun die Fähigkeit sich in der Kohäsion relativ zu erhöhen oder zu vermindern auch alle chemischen und andern Qualitäten des Körpers bestimmt, so kann man von hieraus die Verzweigungen des Einen, nur immer in verschiedenen Formen wiederkehrenden und doch sich gleich bleibenden Verhältnisses leicht weiter verfolgen.

4) Mechanismus der Leitung und Unterschied der Leiter und Nichtleiter. Hier stelle ich zuvörderst den Grundsatz auf, daß der Mechanismus der Leitung ganz auf denselben Gründen beruht, wie der der ersten Erregung. Denn indem ein Körper durch Berührung eines andern in einem Punkt elektrisirt ist, so ist er ebendadurch mit dem zunächstliegenden Punkt in Differenz; es ist also die Bedingung des elektrischen Processes gegeben, und zwar, da der erste Punkt das

nothwendige Bestreben hat, sich zur Identität zu rekonstruiren, wird er in der Kohäsion sich auf Kosten des andern entweder erhöhen oder vermindern, diesen also negativ- oder positiv-elektrisch setzen und seine Elektricität ihm mitgetheilt zu haben scheinen. Dasselbe findet aber auch zwischen zwei verschiedenen Körpern statt, so daß wir auf keine Weise eine wahre und eigentliche Mittheilung der Elektricität gleichsam durch Transfusion, sondern allein eine Fortpflanzung durch immer nun geschehende Erregung zugeben.

Betreffend nun den Unterschied der Leiter und Nichtleiter, so wird man gestehen, daß die Physiker bis jetzt über dieses Verhältniß gänzlich in der Dunkelheit gewesen sind und nicht die geringste Auskunft über den Grund jenes Unterschiedes geben konnten.

Nach dem Grundsatz, daß alle Leiter unter der Form der Kohäsion und des Magnetismus geschehen, ist es nothwendig, daß alle diejenigen Körper, welche an die Grenzen der allgemeinen Kohäsionsreihe, also entweder am nächsten gegen den kontrahirten oder den expandirten Pol fallen, weil sie in sich den einen Faktor der Kohäsion in großem Uebergewicht haben, demnach nur mit andern Körpern zusammen Kohäsion herstellen können, der Leitung in sich selbst unfähig sind. In der Berührung mit einem elektrisirten Körper leiten sie allerdings, in dem Sinn wie jeder andere leitet, das heißt, sie setzen sich mit jenem in Kohäsionsproceß, aber sie leiten nicht über den Punkt der Berührung hinaus, weil sie nicht Leiter in sich sind. Man wird leicht selbst finden, daß alle möglichen Isolatoren unter die eine oder andere dieser beiden Klassen von Körpern fallen, wie z. B. die metallischen Gläser, die Erden u. s. w., in die Kategorie der Körper mit überwiegender, bloß relativer Kohäsion, andere, wie Schwefel u. s. w., bereits auf die Seite der überwiegenden Expansion fallen. Bloß also in der Sphäre der herrschenden aktiven Kohäsion, der Metalle, wird der Sitz der absoluten Leitungskraft seyn, obgleich aus Gründen, welche zu verfolgen hier zu weitläufig wäre, es nicht eben die Körper der höchsten Kohäsionsgrade sind, welche die vollkommenste Leitungskraft haben. Dem Indifferenzpunkt der aktiven Kohäsion entspricht, als Indifferenzpunkt der relativen,

das Wasser. Da dieses, welches nach außen völlig gleichgültig, jede Bestimmung von außen annimmt, auch in sich ebenso eins ist, so tritt es in jeden Leitungsproceß als Ein Faktor ein und transmittirt die Kohäsionsveränderung durch sich, das heißt, es isolirt nicht, ohne deßwegen in sich mehr als ein bloß relativer Leiter zu seyn. Bekannt ist indeß, daß es im Zustand der Ebullition ebenso wie durch einen Zusatz kohärenterer Flüssigkeiten, wie mineralischer Säuren, beträchtlich an Leitungsvermögen zunimmt.

5) Begleitende Phänomene und Wirkungen der Elektricität. Jene begreifen sich aus dem Vorhergehenden ohne Zweifel von selbst, z. B. die der Anziehung und Abstoßung. Von den Lichterscheinungen war schon bei 1) die Rede. Es verdient, in Beziehung auf das dort Gesagte noch bemerkt zu werden, daß die Elektricität in dem Grade leuchtend dargestellt werden kann, in welchem der körperliche Inhalt des leitenden Mittels oder elektrisirten Körrpers vermindert, die Fläche also relativ vermehrt wird. Daher die elektrischen Erscheinungen der verdünnten Luft.

Die Wirkungen der Elektricität, sofern sie Auflösung der Kohäsion, Schmelzung oder auch Verwandlung der absoluten in relative durch Oxydation sind, bedürfen keiner weiteren Erläuterung. Von den Wirkungen der elektrischen Polarität der Voltaischen Säule ist zu erinnern, daß eben auch hier die Elektricität sich als Breitepolarität in Darstellung der beiden chemischen Formen derselben, dem Sauer- und Wasserstoff (Zusatz zum ersten und dritten Kapitel) erweiset, und zwar müßte man entweder den Hergang dieser Potenzirung des Wassers gänzlich nicht verstehen, oder von einer kläglichen Originalitätssucht befallen seyn, wenn man aus dem Grunde, daß es die vom positiv-elektrischen Pol ausgehende Bestimmung ist, welche das Wasser als Sauerstoff, die vom negativ-elektrischen, welche es als Wasserstoff darstellt, die + E Sauerstoff-, die — E Wasserstoff-Elektricität nennen wollte. In dem System der Voltaischen Säule setzt jeder Pol immer und nothwendig seinen entgegengesetzten, das Plus des Zinkpols also das Minus oder die negative Form des Wassers, ebenso wie das Minus des entgegengesetzten

Pols das Plus oder die positive Form des Wassers. Jene Benennung wäre ebenso nach dem groben Augenschein gewählt, als wenn man den Nordpol eines Magnets aus dem Grunde, weil er im Eisen den Südpol erweckt, Südpol nennen wollte und umgekehrt. Sonst verträgt sich die Ansicht des Wasserstoffs als chemischen Repräsentanten der + E, die des Sauerstoffs als gleichen Repräsentanten der — E einzig mit allen anderen Verhältnissen.

Wegen der Wirkungen der Elektricität auf Organisation, vorzüglich auf thierische, ist es hinreichend, zu bemerken, daß allgemein auch Nerv und Muskel im Verhältniß der + und — E sind, wie umgekehrt auch Wasser, obgleich auf unerkennbare Weise, in Muskel und Nerv gegliedert ist; daß der Nerv in dem natürlichen Bestreben ist, seine Kohäsion auf Kosten des Muskels zu erhöhen, sowie dieser jede Bestimmung zur Kohäsionsverminderung durch Kontraktion vernichtet. Die äußere Elektricität findet also in dem Organismus selbst schon die vollkommensten, hier nur zur höheren Potenz entwickelten elektrischen Verhältnisse.

Fünftes Kapitel.

Vom Magnet.

Bisher gelang es uns, zu beweisen, daß wir zur Erklärung der physikalischen Erscheinungen keiner unbekannten, im besondern Körper, als solchem, verborgenen Kräfte bedürfen, daß vielmehr die Natur die Mannichfaltigkeit dieser Phänomene durch das einfachste Mittel zu erhalten wüßte, dadurch nämlich, daß sie die festen Körper mit einem flüssigen Medium umgab, das sie nicht nur zum allgemeinen Repositorium des Grundstoffs, der der Mittelpunkt aller partiellen Anziehungen zu seyn scheint, sondern zugleich auch zum Vehikel höherer Kräfte bestimmte, die allein alle jene Erscheinungen, welche den Wechsel der Verhältnisse unter den Grundstoffen der Körper begleiten, zu bewirken im Stande sind.

Jetzt ist noch eine Erscheinung übrig, die uns droht, das Princip, dem wir bisher gefolgt sind, verlassen und am Ende doch, im einzelnen Körper wenigstens, etwas annehmen zu müssen, was wir in den Körpern überhaupt zuzulassen standhaft uns weigerten — eine innere, nicht allgemein wirkende, dem einzelnen Körper, als solchem, eigenthümliche Grundkraft. Die Ursache der magnetischen Erscheinungen, kann man sagen, fällt gar nicht in die Sinne. — Hier scheinen also unsere physikalischen Erklärungen zu Ende zu seyn — sie wirkt in einem Körper ursprünglich, ohne erregt zu seyn, dieser Körper braucht nicht isolirt zu werden, um seine Kraft zu behalten, durch Mittheilung verliert er nichts oder sehr weniges davon — offenbare Beweise einer Kraft, die im Innern des Körpers seinen ersten Grundtheilen anzuhängen scheint — nur Kräfte, die die Körper durchdringen, wie Wärme und Elektricität, nicht solche, die nur seine Oberfläche erreichen, wie Wasser u. a. (die der Elektricität gefährlich sind), sind im Stande, diese Kraft zu schwächen — abermals ein Beweis, daß uns hier wenigstens unser bisheriges Princip völlig zu verlassen scheint. Allein man muß bedenken, daß allem Ansehen nach der Magnetismus (so heiße ich der Kürze halber die Eigenschaften des Magnets überhaupt) nichts Ursprüngliches ist, daß er nicht nur überhaupt künstlich erregt werden kann, sondern daß es sogar möglich ist, Magnete durch Kunst hervorzubringen.

Diese Bemerkung allein schon macht Hoffnung, daß wir an einer physikalischen Erklärung der magnetischen Phänomene zu verzweifeln keine Ursache haben und daß es uns früher oder später noch gelingen muß, die wirkliche (nicht bloß eingebildete) Ursache derselben zu erforschen.

Diese Bemerkung setzt ferner außer Zweifel, daß im Magnet allerdings eine Kraft wirkt, die freilich eine innere Kraft heißen kann, nicht etwa, als ob sie ursprünglich und ihrer Natur nach eine solche wäre, sondern weil sie gerade nur in diesem Verhältnisse diese Erscheinungen hervorzubringen im Stande ist — ferner: daß diese Kraft dem Magnet zwar eigen, aber nicht eigenthümlich, also ursprünglich auch wohl keine besondere, im eigentlichen Sinne dieses Ausdrucks,

bloß magnetische Kraft ist — endlich: daß diese Kraft dem Magnet zufällig ist und nicht als eine ihm nothwendige, d. h. zu seinem Wesen selbst gehörige Kraft betrachtet werden kann.

Zwar wissen wir nicht, wie sich im Innern der Erde der Magnet bildet; aber so viel wissen wir, daß er so wenig, als Metalle überhaupt, ein ursprüngliches Naturprodukt ist, daß er mehrere Stufen der Bildung durchlaufen mußte, ehe er zum Magnet wurde, und daß wahrscheinlich bei seiner Bildung die großen wirkenden und bildenden Kräfte der Natur, Feuer und Wärme, nicht müßig waren. Wir wissen, daß der Magnet (ein Eisenerz) in allen reichhaltigen Eisengruben gefunden wird; wissen, daß das Eisen selbst fortgehenden Veränderungen im Innern der Erde unterworfen ist, daß sich im Lauf der Jahrhunderte Eisen erzeugt, wo vorher keines zu finden war, und daß Eisenminen verschwinden, wo sie sonst häufig anzutreffen waren — Bemerkungen, welche alle darauf aufmerksam machen, daß der Grund der magnetischen Eigenschaften wohl in der ursprünglichen Bildung des Eisens und des Magnets zu suchen ist — daß der Magnet wohl nichts anders ist, als ein unvollkommenes Eisen, das im Innern der Erde ungleichförmig ausgebildet wurde, in welchem vielleicht gewisse Grundstoffe — oder Kräfte — die im Eisen ruhen — nicht zur Ruhe gekommen sind u. s. w.

Mehr als durch alles Uebrige wird diese Ansicht des Magnets durch die künstliche Art, dem Eisen selbst magnetische Eigenschaften zu geben, bestätigt.

Ich rede hier nicht von der magnetischen Erregung, die durch das Streichen mit dem Magnet geschieht. Diese ist in anderer Rücksicht wichtig, weil sie die große Aehnlichkeit der magnetischen und elektrischen Erscheinungen darthut. Führe ich den einen Pol des Magnets über die Hälfte eines Eisenstabs, so wird hier die entgegengesetzte Kraft erregt; von nun an haben der Magnet und der Stab freundschaftliche Pole. Verwechsle ich diese Pole so, daß ich mit dem andern Pol des Magnets dieselbe Seite streiche, oder mit demselben Pol die entgegengesetzte Seite, so erfolgt nichts. Streiche ich aber die andere Hälfte des Stabs

mit dem entgegengesetzten Pol, so werden diese freundschaftlich, und das Eisen hat Pole wie der Magnet. Noch merkwürdiger ist in dieser Rücksicht, daß beim Magnet die Phänomene der Vertheilung ebenso stattfinden wie bei der Elektricität [1]. Ja alle magnetischen Wirkungen lassen sich auf Vertheilung zurückführen. Kein Wunder, daß der Magnet dadurch so wenig von seiner Kraft verliert, als der elektrische Körper. Elektricität kann aber auch durch Mittheilung erregt werden, was wegen der Schranken der magnetischen Kraft unmöglich ist. Daraus, daß die magnetische Kraft ihrer Natur nach beschränkt ist, lassen sich beinahe alle Verschiedenheiten der elektrischen und der magnetischen Erscheinungen [2] erklären. Ganz richtig hat daher schon Aepinus [3] bemerkt, daß man zwar jeder magnetischen Erscheinung eine elektrische, aber nicht umgekehrt jeder elektrischen eine magnetische entgegenstellen könne — zum Beweis, daß beide sich in ihren Gesetzen völlig ähnlich und nur ihren Schranken nach verschieden sind. — Daraus folgt noch nicht, daß die Ursachen beider Erscheinungen eine und dieselbe seyen, wohl aber, daß beide zu einer Art von Ursachen gehören.

Was näher und unmittelbarer zu meinem Zweck gehört, ist, daß man, ohne die Beihülfe eines Magnets, das Eisen magnetisch machen kann. Hieher gehören folgende Erfahrungen.

Eisen und Stahl werden magnetisch, wenn sie, bis zum Glühen erhitzt, in kaltem Wasser schnell abgekühlt werden. Dasselbe erfolgt, wenn eine glühend gemachte eiserne Stange perpendikulär aufgerichtet und so abgekühlt wird. In beiden Fällen ist die Abkühlung ungleichförmig. Nicht nur wird die Oberfläche schneller als das Innere, sondern in beiden Fällen wohl auch die eine Spitze schneller als die andere abgekühlt. Welche Vermuthungen man auf diese Erfahrung bauen könne, mögen meine Leser selbst beurtheilen.

[1] Lichtenberg zu Erxleben. S. 551.

[2] Man vergleiche denselben Schriftsteller S. 554.

[3] Man siehe die schon oben (Kap. 4) angeführten zwei Schriften, deren eine von der Aehnlichkeit der elektrischen und magnetischen Materien handelt.

Ferner, Eisen (auch geschwefelte Eisenerze)[1] vom Blitz getroffen oder durch einen starken elektrischen Funken (das gewaltigste Zersetzungsmittel der Natur) erschüttert, wird magnetisch, eine Erfahrung, die auch Franklin bestätigt hat.

Dasselbe bewirkt zwar auch eine bloß mechanische, starke Erschütterung des Eisens, aber es fragt sich noch: hat hier die Erschütterung unmittelbar gewirkt, oder ist erst mittelbar durch sie eine Zersetzung bewirkt worden, welche nun die eigentliche Ursache des im Eisen erregten Magnetismus ist?

Umgekehrt kann, durch eben die Mittel, durch welche im Eisen Magnetismus erregt wird, der des Magnets vernichtet werden.

Die Versuche mit dem Magnetometer haben auf eine auffallende Art bewiesen, daß schon bloße Wärme die magnetische Kraft schwächt[2]. Völlig vernichtet wird sie, wenn der Magnet, glühend gemacht, allmählich und gleichförmig erkaltet. Selbst das bloße Aussetzen an die freie Luft, wobei der Magnet rostet (Oxygene an sich zieht), beraubt ihn seiner Kraft.

Elektrische Erschütterungen können dem Magnet seine magnetische Kraft völlig entziehen. Wenn auch gleich durch van Marums Experimente zweifelhaft gemacht wird, ob wirklich (wie doch Knight in den philosophischen Transaktionen, auch auf Experimente gestützt, behauptet) durch Wirkung der Elektricität die magnetischen Pole umgekehrt werden können, so bleiben doch immer noch die daselbst angeführten Berichte von Seefahrern übrig, die den Kompaß, von einem Wetterstrahle getroffen, plötzlich seine Pole umkehren sahen.

Eine bloß mechanische — aber starke — Erschütterung raubt dem Magnete seine Kraft ebenso gut, als eine elektrische, und so gilt wohl als allgemeines Gesetz der Satz: Was das Eisen magnetisirt, demagnetisirt den Magnet selbst.

Diese Erfahrungen beweisen, daß man kein Recht hat, eine

[1] Man siehe einen Brief von Beccaria im Rozier. Band IX. Mai 1777.

[2] Prevost vom Ursprung der magnetischen Kräfte. Deutsche Uebersetzung von Bourguet nebst einer Vorrede von Gren. S. 165.

besondere magnetische Kraft — oder gar eine — oder zwei magnetische Materien anzunehmen. Die Annahme der letzteren ist gut, so lange man sie bloß als eine (wissenschaftliche) Fiktion betrachtet, die man seinen Experimenten und Beobachtungen (als Regulativ), nicht aber seinen Erklärungen und Hypothesen (als Princip) zu Grunde legt. Denn wenn man von einer magnetischen Materie spricht, so hat man in der That damit nichts weiter gesagt, als was man ohnehin wußte, nämlich, daß es irgend etwas geben muß, das den Magnet magnetisch macht. Geht man aber weiter, so kommt man nothwendig entweder auf Cartesische Wirbel oder auf Eulers magnetische Kanäle und Ventile, und was dergleichen ist. Ganz anders machte es Aepinus — (ein Naturforscher, dessen Experimente und Hypothesen, beide das Gepräge der Einfachheit tragen, das den erfinderischen Geist überall charakterisirt) — indem er die Franklinische Theorie der elektrischen Erscheinungen auf die magnetischen vorerst hypothetisch anwandte und, dieser Hypothese gemäß, nicht erklärte, sondern beobachtete und versuchte.

Wenn z. B. Häuy, auf den sich Herr Prevost beruft[1], sagt: „Es ist sehr wahrscheinlich, daß man, wenn die Natur dieser Erscheinungen erst besser bekannt seyn wird, entdecken werde, daß sie von den gleichzeitigen Wirkungen zweier Flüssigkeiten abhängen, die so beschaffen sind, daß die Grundmassen einer jeden die Eigenschaft besitzen, sich wechselseitig abzustoßen und zu gleicher Zeit die Grundmassen der andern anzuziehen," — so frage ich, was wir denn wirklich mit diesen näheren Aufschlüssen über die Natur der magnetischen Erscheinungen gewonnen hätten? Offenbar nichts, als das Wort Flüssigkeiten. Denn annehmen, daß diese sich unter sich selbst zurückstoßen und unter einander anziehen, heißt das Phänomen selbst nicht erklären, sondern die Frage nur zurückschieben. Statt daß wir vorher untersuchen mußten, warum gleichnamige magnetische Pole sich zurückstoßen, ungleichnamige sich anziehen, fragen wir nun, warum dieß bei den angenommenen Flüssigkeiten

[1] A. a. O. S. X. der Vorrede.

geschieht — und die Beantwortung ist offenbar durch diese Veränderung der Frage um nichts leichter geworden. Solche vorgeblichen Erklärungen der Natur sind also nichts anders als Selbsttäuschungen, da man, mit veränderten Bezeichnungen der Sache, der Sache selbst näher gekommen zu seyn glaubt und sich, anstatt mit Realitäten, indeß mit Worten bezahlt macht.

Herr Prevost sah ein, daß man mit solchen Voraussetzungen in der Naturwissenschaft wirklich nicht von der Stelle kommt. Er unternahm also, durch seine Schrift zu beweisen, was Herr Häuy nur gefühlt hatte, nämlich, daß jene Voraussetzungen immer noch über den Ursprung dieser Erscheinungen, d. h. über die Hauptsache — nichts aufklären, und daß man sich schwierigeren Untersuchungen unterziehen müsse, um sich mit solchen Erklärungen befriedigen zu können.

Durch Herrn Prevost gewinnt also die Annahme zweier elementarischer Flüssigkeiten, die er als die Ursache der magnetischen Erscheinungen betrachtet, freilich eine ganz andere Gestalt, als sie bei den Meisten seiner Vorgänger hatte. Indem er sie auf die Principien der mechanischen Physik des Herrn le Sage gründet, gibt er seiner Hypothese nicht nur überhaupt eine Stütze, sondern er gibt ihr, was noch mehr ist, realen Gehalt und Bedeutung. Man weiß, daß die ältere Physik überhaupt mit elastischen Materien sehr freigebig war, die, damit sie bei jedem Phänomen gleich bei der Hand seyn könnten, überall verbreitet seyn sollten. Diese Fiktion hat durch die neuen Entdeckungen über die Natur und Beschaffenheit der Luft aufgehört, eine bloße Fiktion zu seyn. Herr Prevost gebraucht sie gleichfalls. In seinem Systeme aber hat sie wirklich Zusammenhang und Nothwendigkeit, weil jene elementarischen Flüssigkeiten in der mechanischen Physik, deren Vertheidiger er ist, wirklich nothwendig sind. Man muß also das System und den Zusammenhang, in welchem er sie behauptet, selbst zerstören, um seine Hypothese zu widerlegen. In diesem System bleibt alsdann auch nicht unerklärt, warum die Grundtheilchen (les molecules) der beiden elementarischen Flüssigkeiten wechselseitig sich anziehen, und zwar so, daß die Grundtheilchen der heterogenen Flüssigkeiten

mit größerer Kraft sich zu vereinigen streben, als die der homogenen. Sobald man (wie Herr Prevost thut) voraussetzt, daß diese Wechselanziehung mechanisch-erklärbar ist, und sobald man wenigstens versucht, sie so zu erklären, so hört das Willkürliche der Behauptung auf und man befindet sich so lange wenigstens, als das System nicht widerlegt ist — auf festem Grund und Boden. — Bis dahin also, wo wir dieses System unserer Untersuchung unterwerfen können, müssen wir auch Herrn Prevosts Hypothese vom Ursprung der magnetischen Kräfte unberührt lassen.

Herr Prevost schreibt dem Eisen eine Wahlanziehung gegen das combinirte magnetische Fluidum zu. Da auch Wahlanziehungen in der mechanischen Physik ihre mechanische Erklärung finden, so müssen wir auch über diese bestimmte Art von magnetischer Wahlanziehung ihre Aufschlüsse erst erwarten.

So lange, bis dieß geschehen ist, oder so lange, als man noch nicht überzeugt ist, daß auf diesem Wege einer spekulativen Physik (denn daß die mechanische Physik nichts anders ist, als das, werde ich beweisen) eine Naturwissenschaft überhaupt möglich sey, gibt der oben aufgestellte Satz (was das Eisen magnetisirt, demagnetisirt den Magnet selbst und umgekehrt), wenigstens ein leitendes Princip, dem Grund dieser Wahlanziehung auf dem gewöhnlichen, bisher noch einzig zuverlässigen Weg nachzuforschen. Vorzüglich wird sich die Aufmerksamkeit der Naturforscher dahin richten, zu sehen, mit welchen Veränderungen des Eisens auch sein Verhältniß zum Magnet geändert wird. Eine Hauptveränderung dieser Art ist das Verkalken des Eisens, womit es aufhört vom Magnet ebenso stark als vorher angezogen zu werden. Daß im Eisen selbst vielleicht eine Vertheilung stattfinde, wie sie im Magnet stattfindet, ließe sich daraus schließen, daß selbst andere metallische Körper, z. B. nach Bergmann der reinste Nikelkönig, von ihm gezogen wird. Entdeckungen neuer metallischer oder metallartiger Körper, die magnetische Eigenschaften entweder selbst zeigen [1] oder

[1] Aeußerst erwünscht müssen daher dem Naturforscher solche Entdeckungen seyn, als diejenige ist, welche unlängst Herr von Humboldt in der A. L. Z. mitgetheilt hat. (S. das Intelligenzblatt der A. L. Z. vom Jahr 1797, Nro. 38.)

vom Magnet angezogen werden, müssen noch mehrere Aufschlüsse darüber geben.

Aus der Richtung des Magnets gegen die Pole und seinen Abweichungen von dieser Richtung erhellt, daß die Ursache der magnetischen Erscheinungen den ersten wirkenden Ursachen der Natur verwandt seyn muß, oder daß jenes Unbekannte, dem sie verwandt ist, und das vielleicht den Grund aller ihrer einzelnen Verwandtschaften (z. B. mit dem Eisen) enthält, über die ganze Erde verbreitet seyn muß. Es gibt beinahe kein Phänomen der Natur, das nicht auf die Richtung der Magnetnadel Einfluß hätte. Sie zeigt eine tägliche Abweichung, die wahrscheinlich den bloßen Veränderungen der Luft zuzuschreiben ist. Erdbeben und vulkanische Ausbrüche wirken auf sie. Das Nordlicht sowohl als das Zodiakallicht hat auf sie Einfluß, und eine neue — mit jetzt erweitertem Organ — unternommene Untersuchung ihrer jetzigen sowohl als ihrer ehemaligen Abweichung könnte leicht der Weg seyn, die Ursache aller magnetischen Erscheinungen endlich zu ergründen.

Lehre der Naturphilosophie vom Magnetismus.

(Zusatz zum fünften Kapitel.)

Da in dem Zusatz zum vorhergehenden Kapitel sehr viele Punkte der Lehre vom Magnetismus mit berührt worden sind, so beschränken wir uns hier auf die Angabe der Hauptsächlichsten derselben, welche folgende sind:

1. Der Magnetismus ist der allgemeine Akt der Beseelung, Einpflanzung der Einheit in die Vielheit, des Begriffs in die Differenz. Dieselbige Einbildung des Subjektiven ins Objektive, welche im Idealen, als Potenz angeschaut, Selbstbewußtseyn ist, erscheint hier ausgedrückt in dem Seyn, obgleich auch dieses Seyn an sich betrachtet wieder eine relative Einheit des Denkens und des Seyns ist. Die allgemeine Form der relativen Einbildung der Einheit in die Vielheit, ist die Linie, die reine Länge; der Magnetismus ist daher Bestimmendes der

reinen Länge, und da diese am Körper sich durch absolute Kohäsion äußert, der absoluten Kohäsion.

Durch den Magnetismus ist jeder Körper Totalität in Bezug auf sich selbst, und seine beiden Pole die nothwendigen Erscheinungsweisen der beiden Einheiten des Besondern und Allgemeinen, sofern sie auf der tiefsten Stufe des Seyns als differenziirt zugleich und als indifferenziirt erscheinen. Vermöge der Schwere ist der Körper in der Einheit mit allen anderen, durch den Magnetismus hebt er sich heraus, faßt sich in sich selbst als besondere Einheit: Magnetismus ist demnach die allgemeine Form des Einzelnen in sich selbst zu seyn.

2. Es geht aus dieser Ansicht von selbst hervor, daß der Magnetismus eine allgemeine Bestimmung und Kategorie der Materie sey, daß er also nicht einem einzelnen Körper ausschließlich eigenthümlich, sondern allen sich individuirenden und individuirten Körpern gemein seyn müsse. Dieß ist eine der ersten Lehren der Naturphilosophie, die im Entwurf des Systems dieser Wissenschaft (S. 301) so ausgedrückt ist: „Der Magnetismus ist so allgemein in der allgemeinen Natur, als die Sensibilität in der organischen, die auch der Pflanze zukommt. Aufgehoben ist er in einzelnen Substanzen nur für die Erscheinung; in den sogenannten unmagnetischen Substanzen verliert sich bei der Berührung unmittelbar in Elektricität, was bei den magnetischen noch als Magnetismus unterschieden wird, sowie bei den Pflanzen unmittelbar in Zusammenziehungen sich verliert, was beim Thier noch als Sensation unterschieden wird. Es fehlt also nur an den Mitteln, um den Magnetismus der sogenannten unmagnetischen Substanzen zu erkennen u. s. w".

Auch diese Mittel sind jetzt gefunden; Coulomb hat zuerst diese Schranken auch für die Erscheinung durchbrochen. Es ist unterhaltend genug, daß es Leute gegeben hat, die gegen diese allgemeine Ansicht des Magnetismus und Konstruktion derselben als nothwendiger Kategorie der Materie [1] den Einwurf vorbrachten: nach dieser Ansicht müßten alle

[1] In der Einleitung zum Entwurf der Naturphilosophie S. 75 und in der Abhandlung: Allgemeine Deduktion des dynamischen Processes oder der Kategorien der Physik in der Zeitschrift Bd. I, Heft 1. 2.

starren Körper überhaupt magnetisch seyn, wogegen doch die Erfahrung streite. Dieselbige Erfahrung streitet nun durch Coulomb dagegen, daß nicht alle starren Körper magnetisch seyen.

Nach seiner Versicherung ist noch keiner der bisher untersuchten Körper dem Einfluß großer magnetischer Stäbe entgangen, nur daß die Wirkung bei einigen Körpern so gering ist, daß sie bis jetzt den Augen der Physiker entging. Coulomb gab jedem der untersuchten Körper die Gestalt eines kleinen cylindrischen Stäbchens, und in diesem Zustand hing er sie wagrecht an einen Faden roher Seide auf, und brachte sie zwischen zwei entgegengesetzte Pole von zwei Stahlmagneten. Die Wirkung war (bei einer Länge dieser Stäbchen von 7—8 Millimetern und einer Dicke von $^3/_4$ Millimeter) bei nicht metallischen Körpern (denn bei den metallenen wurde sie noch ums Dreifache vermindert), daß, wenn die entgegengesetzten magnetischen Pole von einander um 5—6 Millimeter weiter entfernt waren, als die Länge der Nadel betrug, welche zwischen ihnen schwingen sollte, die Nadeln jedesmal, sie mochten seyn von welchem Stoffe sie wollten, sich genau in die Richtung der beiden Magnetstäbe begaben, und, aus dieser Richtung gebracht, durch mehrere Oscillationen (oft über 30 in einer Minute) in die vorige Richtung zurückkehrten.

3. Da sich alle Ursachen, wodurch der Magnetismus eines Körpers, unter dem Einfluß des Erdmagnetismus, verstärkt wird, ebenso wie diejenigen, wodurch er zerstört werden kann, offenbar und ohne Mühe auf solche, welche die Kohäsion afficiren, zurückbringen lassen, so wäre es unnöthig, hierüber noch etwas insbesondere zu bemerken, sowie dagegen

4. Die Abweichungen der Magnetnadel und andere Eigenthümlichkeiten ihrer Bewegungen nur in dem Zusammenhang der allgemeineren Ansicht des Planetensystems, der Achsendrehungen und anderer allgemeiner Bewegungen eingesehen werden können.

Sechstes Kapitel.

Allgemeine Betrachtungen, als Resultate aus dem Vorigen.

Das, was auch die träge Materie in Bewegung setzen und todte Stoffe dem Gleichgewicht entreißen kann, Licht und Wärme, kommt beides aus Einer Quelle, und längst hat der Mensch beide — das eine als Ursache, das andre als Wirkung — zusammengedacht. Aber das Licht, dieses Element des Himmels, ist zu allgemein verbreitet, zu allgemein wirksam, als daß das Auge des gewöhnlichen, an den Boden gefesselten Menschen es suchte, um die Wonne des Sehens mit Bewußtseyn zu genießen. Das Licht, als solches, rührt nur das geistigere Organ — und was wir ihm, insofern es Licht ist, verdanken, sind Schauspiele, für die der Mensch, dessen Sinn zur Erde sich kehrt, keine Empfänglichkeit hat. Mit dem reichlicheren Licht der Frühlingssonne erscheint auch aufs Neue das immer wechselnde Spiel vielfach ineinanderfließender Farben auf der Oberfläche unserer Erde, die kaum vorher noch das einförmige Gewand des Winters getragen hatte, und das Steigen und Sinken, das Entstehen, Wechseln und Vergehen dieser Farben, ist das Maß einer Zeitrechnung, die, überall gegenwärtig, uns in die Mitte der Natur selbst begleitet. Aus weiter Ferne erscheint uns das jugendliche Licht der Gestirne und knüpft unser Daseyn an die Existenz einer Welt an, die, für die Einbildungskraft unerreichbar, doch dem Auge nicht ganz verschlossen ist.

Aber alle die mannichfaltigen Schauspiele, welche das Licht uns gewährt, haben auf unsern Nutzen keinen unmittelbaren Einfluß: sie sind auf einen edleren Sinn berechnet. Näher schon an die niedrigeren Sinne — näher an die gebieterischen Bedürfnisse des Menschen schließt sich die Wärme an; kein Wunder, daß sie für ihn, den alle ihre Wirkungen unmittelbar rühren, das Erste ist, was ihn zur Anbetung der Sonne hinreißt. Eine sehr verfeinerte Religion war es schon, die jenes wohlthätige Gestirn als Urquell des Lichts, des reinsten, lauternste

Elements, das wir kennen, anbeten lehrte, unerachtet schon ein früherer, weit über die Erde verbreiteter Jugendglaube der Völker, der unter keiner Nation des Alterthums je ganz erlosch, im Symbol des Feuers die erste Kraft der Natur verehrte. Schon der Wechsel des Tages und der Nacht, sowie die Veränderungen in der belebten und unbelebten Natur, die an die Wiederkehr und das Verschwinden jenes Gestirns geknüpft sind, lehrten den Menschen, daß Licht und Wärme die einzigen belebenden Kräfte des Universums seyen; noch mehr der Wechsel der Jahreszeiten, da die Sonne, sobald ihre Strahlen senkrechter auffallen, die Natur selbst dem Todesschlafe zu entreißen und ins Leben zurückzurufen scheint was vorher todte Erstarrung gefesselt hielt; mehr als alles aber der traurige Anblick jener Gegenden, wo eine ewige Kälte unter nie geschmolzenen, zu Fels und Klippe verhärteten Eismassen alle Regungen der Lebenskraft zu ersticken scheint.

Alles, was Entwicklung, Bildung, Ausdehnung der todten Materie bewirkt, schien dem Menschen lebendige Kraft zu seyn. Das Phänomen der äußern Ausdehnung roher Materie durch die Wärme ist gleichsam nur ein Schatten jener inneren, lebendigen Wärme, welche die Knospe schwellt, den werdenden Menschen im Keime bewahrt, fortbildet und organisirt. Die Pflanze, durch den Einfluß der Wärme hervorgetrieben, verwelkt doch wieder, sobald Licht und Wärme aufhören zu entwickeln, wovon sie sich nährte; wenigstens verliert sie den Schmuck ihrer Blätter, zum Beweis, daß sie nichts mehr zurückzugeben hat, weil sie nichts mehr empfängt. Aber die Organisation, in welche einmal der Funke des Lebens fiel, trägt fortgehend in sich selbst einen Quell innerer Wärme, der erst mit dem Leben selbst versiegt, und der von äußerer Wärme so unabhängig ist, daß er gerade dann den Körper stärker durchströmt, wenn außer dem Körper alles von Kälte starr ist. Die Natur selbst hat alles dafür gethan, die innere Wärme mit Klima und Temperatur des Himmelsstrichs ins genaueste Verhältniß zu setzen. Wo sie das Maß der inneren Wärme im Verhältniß mit der Kälte des Klimas ohne Gefahr nicht überschreiten konnte, verkleinerte sie die Organisation selbst, um in kleinerem Umfang zu koncentriren, was, in größeren zerstreut, nur halb so viel gewirkt hätte.

Die beweglichsten und lebendigsten Thiere (wie die Vögel) haben auch das verhältnißmäßig wärmste Blut, und die kaltblütigen stehen an der Grenze der lebendigen Natur. Die innere thierische Wärme bleibt sich in jeder Temperatur der Luft gleich, und ist jene erloschen, so beschleunigt äußere Wärme nur die Auflösung der todten Organisation.

Aber die Natur selbst beobachtet in Rücksicht auf diese Kraft Grade, die sie nie ohne Nachtheil für die lebendige und organische Natur überschreitet. Von den heißen sowie von den kalten Erdstrichen sind auf immer eine Menge von Pflanzen und Thieren ausgeschlossen, während die gemäßigten nur wenigen ganz fremd sind; davon nichts zu sagen, daß nur in den letzteren die edelste Menschheit geblüht, sich entwickelt und gebildet hat. In den gemäßigten Erdstrichen selbst ist die Natur genöthigt, sobald das natürliche Maß von Wärme überschritten ist, das Gleichgewicht durch Revolutionen herzustellen. Das Licht selbst findet auf seinem Wege zu uns überall Widerstand, und die Natur läßt keine Kraft je ganz aus ihren Schranken treten. Dazu kommt, daß Wärme selbst nichts Ursprüngliches ist, daß sie nur insofern da ist, als das Licht Widerstand findet, und so beweisen selbst die thätigen Kräfte der Natur nur widerstrebenden Kräften gegenüber ihre ganze Macht, die, sobald sie schrankenlos wäre, alles, woran sie sich äußern könnte, und damit sich selbst, vernichtete. Kein Wunder, daß Licht und Wärme immer im Verhältniß ihrer Quantität mit Entgegengesetzten sich zu verbinden streben, weil sie nur in dieser Beschränkung sind, was sie sind — ausdehnende, repulsive, belebende Kräfte.

So ist es selbst zur Erhaltung dieser Kräfte nothwendig, daß träge, todte Stoffe ihnen entgegenwirken. Für sich selbst also würde die Erde ruhen und sich bewegen nur ihrer Trägheit gemäß, unentwickelt in ihren Kräften und Wirkungen, die sie in sich verschlöße, strömten nicht, wie aus einer höheren Ordnung, belebende Thätigkeiten, die ihre Einheit entfalten, das innere Leben und jene Kräfte in ihr wecken, die, den Gesetzen der Schwere entgegenwirkend, die todte Masse selbst andern Gesetzen, als denen der allgemeinen Anziehung, gehorchen lehren[1]. Denn

[1] Der letzte Satz lautet in der ersten Auflage: Unten also ruht und bewegt

dieß ist der Charakter alles dessen, was durch höhere Kräfte regiert wird, daß Gesetze der Trägheit und Schwere darüber nicht, wie über alles andere, Gewalt haben. Alles Unedlere neigt sich zur Erde, alles Edlere erhebt sich von selbst über sie. Die unbelebte Pflanze schon strebt vom Boden sich zu entfernen; wo sie ihren üppigen Wuchs selbst nicht aufrecht zu erhalten weiß, strebt sie wenigstens an andern empor, der Sonne entgegen; traurig senkt sie ihr Haupt, sobald sie die Kräfte verlassen, die sie emportrieben[1]. Durch Wirkung der Wärme ändern die festesten Körper ihren Zustand, die meisten werden flüssig, viele verflüchtigt sie ganz, nur wenige widerstehen ihrer Gewalt, und auch diese scheinen nur da zu seyn, die edleren Körper zu tragen.

Im Innern sowohl, als auf der Oberfläche der Erde wirken fürnehmlich nur Kräfte der Anziehung. Eine geheime Verwandtschaft verbindet Stoffe mit Stoffen, oder zieht sie wechselseitig an, sobald eine höhere Kraft (wie Feuer und Wärme) ihre bisherige Verbindung getrennt hat. Diese Verwandtschaften alle scheinen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt zu haben. Die Natur, um die größte Mannichfaltigkeit der Erscheinungen möglich zu machen, stellte überall Heterogenes Heterogenem entgegen. Aber damit in jener Mannichfaltigkeit Einheit, in diesem Streit Harmonie herrsche, wollte sie, daß Heterogenes sich mit Heterogenem zu verbinden strebe und erst in seiner Verbindung ein G a n z e s werde. So hat die Natur überall mannichfaltige Stoffe ausgebreitet, die sich selbst alle nur dadurch verwandt sind, daß sie gemeinschaftlich nach Verbindung mit einem Dritten streben. Selbst todte Stoffe, die keine Verwandtschaften mehr zeigen, sind vielleicht nur solche, bei denen längst jene Verbindung vollzogen ist, und deren Anziehungskräfte dadurch zur Ruhe gekommen sind. Der Kunstgriff der Natur scheint also d e r gewesen zu seyn: Stoffe, die ihrer Natur nach homogen waren, zu trennen und, so

sich, nur ihrer Trägheit gemäß, die feste Erde; sie selbst enthält keine anderen, als todte Kräfte, und nur von oben, gleichsam aus einer anderen Welt, strömen auf sie und durchdringen ihr Inneres belebende Kräfte, die den Gesetzen . . .

[1] Die belebtere Organisation liegt nie im Verhältniß der Masse, die sie enthält, und der alternde Körper, unerachtet er an Masse verliert, verliert nicht verhältnißmäßig an Gewicht. (Dieser Satz fehlt in der zweiten Auflage.)

viel möglich, getrennt zu erhalten, weil sie, einmal verbunden, keiner Trennung mehr fähig, nichts als todte, träge Materie sind. — Aber wo ist es, jenes Mittelglied, das allein alle diese Verwandtschaften der Körper unter sich bindet? Es muß überall gegenwärtig und als allgemeines Princip der partiellen Anziehungen über die ganze Natur verbreitet seyn. Wo anders sollten wir es suchen als in dem Medium, in dem wir selbst leben, das alles umgibt, alles durchdringt, allem gegenwärtig ist?

Täglich neuverjüngt umfängt die Luft unsre Erde; selbst ein Schauplatz beständiger Veränderungen, ist sie nicht nur das Medium, das der Erde die höhern Kräfte (des Lichts und der Wärme) zuführt, wodurch Verbindungen getrennt und Anziehungen bewirkt werden, sondern sie ist zugleich die Mutter jenes merkwürdigen Grundstoffs, der, als allgemeines Mittelglied aller Verwandtschaften zwischen Körpern und Körpern, mittelbar oder unmittelbar in jeden chemischen Proceß eingreift. Und so hat die Natur den größten Theil ihrer Erscheinungen schon durch das einfachste Mittel möglich gemacht, dadurch, daß sie zwei Ordnungen von Körpern einander entgegenstellte, flüssige und feste. Kein chemischer Proceß geht von statten, ohne die Gegenwart irgend eines flüssigen Körpers. Während die festen Körper die ponderabeln Grundstoffe hergeben, welche zum chemischen Proceß gehören, geben die flüssigen gewöhnlich beides, Kraft und Mittel, zum Proceß her, weil sie ebensowohl Vehikel des Lichts oder der Wärme als des Grundstoffs sind, der zum chemischen Proceß gehört.

Mit Recht also konnte man, sobald die Natur verschiedener elastischer Flüssigkeiten entdeckt war, von diesen Entdeckungen die wichtigsten Folgen für die Erweiterung unserer Kenntnisse erwarten. Die Natur selbst hat jene beiden Klassen von Körpern durch allzuscharfe Grenzen abgesondert, als daß man nicht hoffen dürfte, in diesem Gegensatz das Geheimniß zu finden, das es ihr möglich macht, durch die einfachsten Mittel die größten Wirkungen hervorzubringen. Vergebens würde man sich bemühen, diese Grenzen ineinander fließen zu lassen und zu behaupten, daß der Uebergang von flüssigen zu festen Körpern kontinuirlich sey. Freilich macht die Natur keinen Sprung; aber es scheint mir, daß dieses Princip sehr mißverstanden wird, wenn man Dinge, die die Natur

nicht nur getrennt, sondern selbst einander entgegengesetzt hat, in Eine Klasse zu bringen versucht. Jenes Princip will nur so viel sagen: alles, was in der Natur wird, wird nicht durch einen Sprung, alles Werden geschieht in einer stetigen Folge. Aber daß deßwegen alles was ist kontinuirlich zusammenhänge — daß auch zwischen dem, was ist, kein Sprung seyn solle, folgt daraus noch lange nicht. Von allem dem also, was ist, ist nichts geworden ohne stetiges Fortschreiten, stetigen Uebergang von einem Zustand zum andern. Aber jetzt, da es ist, steht es zwischen seinen eignen Grenzen als ein Ding besondrer Art, das sich von andern durch scharfe Bestimmungen unterscheidet.

Die schärfste Grenzlinie zwischen festen und flüssigen Körpern ist die ausschließliche Bestimmung der letzteren, Vehikel positiver Ursachen zu seyn. Feste Körper dagegen gehorchen entweder einzig und allein den Gesetzen der Schwere, oder wenn sie höheren (chemischen) Gesetzen gehorchen, so geschieht es nach Gesetzen der (qualitativen) Anziehung, d. h. durch negative Kräfte.

Noch mehr unterscheidet sich von allen übrigen festen oder flüssigen Körpern jenes merkwürdige Fluidum (die Lebensluft), das für uns die einzige Quelle des Lichts zu seyn scheint. Denn während alle übrigen Körper nur die einzelnen, einer chemischen Anziehung fähigen, Grundstoffe enthalten, hat jenes in sich selbst das allgemeine Princip, das allen chemischen Anziehungen gemeinschaftlich zu Grunde liegt.

Da dieses Fluidum das Heterogenste in sich vereinigt, so ist es schon daraus begreiflich, daß es der mannichfaltigsten Erscheinungen fähig ist. Daher die elektrischen Attraktionen und Repulsionen, daher die Phänomene von Zersetzungen jener Luft und vom Verbrennen der Körper, daher die Erscheinung des Lichts, das uns allmählich begreiflicher wird, wenn wir das Phänomen des Lichts (seine Wirkung auf unser Organ) unterscheiden von dem, was es für den Verstand ist und seyn muß. Und wenn vielleicht die ganze Natur, wenn selbst die Oekonomie des thierischen Körpers auf Attraktionen und Repulsionen beruhen sollte, so begreifen wir, warum die Natur überall jenes Fluidum verbreitet, und warum sie an die Gegenwart desselben nicht nur das Gelingen vieler

chemischen Processe, sondern selbst die Fortdauer des vegetabilischen und des animalischen Lebens geknüpft hat.

Die heterogenen Principien, die die Natur in diesem Fluidum vereinigte, können uns nur nach ihrer Wirkung auf die Sinne bekannt seyn, und das Gefühl, das diese Wirkung in uns hervorbringt, hängt selbst den Ausdrücken an, deren wir uns bedienen. Licht und Wärme ist bloßer Ausdruck unseres Gefühls, nicht eine Bezeichnung dessen, was auf uns wirkt. Schon daraus, daß Licht und Wärme auf ganz verschiedene Sinne — so ganz verschieden wirken, können wir schließen, daß wir mit beiden bloße Modifikationen unseres Organs bezeichnen. Eine ungewöhnliche Oscillation unsrer Kopf- und Sehnerven, ein plötzlicher Schrecken, plötzliches Erstaunen oder irgend eine andere Rührung unsers Auges macht, daß wir Licht sehen, wo wirklich keines ist. Selbst Menschen, deren Gesichtssinn völlig zerstört ist, sehen Licht bei Nacht oder bei plötzlichen Erschütterungen. Und vielleicht ist selbst die Stufenfolge der Farben nicht die Folge der Theilung des Lichtstrahls, sondern eine Stufenfolge, die unser Auge macht, und die das ermüdete Organ nicht selten von selbst durchläuft. Wenigstens hat man Menschen gekannt, die mit sehendem Auge völlig unfähig waren, Farben zu unterscheiden.

Dasselbe ist der Fall mit dem Princip aller chemischen Anziehung, das die neuere Chemie mit dem Namen Sauerstoff bezeichnet hat. Der Name ist von einer Wirkung auf unser Organ hergenommen, die dieser Stoff nicht einmal für sich selbst, sondern nur in seiner Verbindung mit Körpern ausübt, und bezeichnet so wenig als Licht und Wärme das, was dieses Princip an sich ist. Aber wir können diesen Ausdruck ohne Bedenklichkeit beibehalten, sobald wir nur einmal gewohnt sind, an etwas Allgemeineres dabei zu denken, als an die Zusammenziehung der Geschmacksnerven. — Da dieses Princip negativer Art ist, so läßt sich sogar zweifeln, ob die Hoffnung es für sich und einzeln darzustellen je erfüllt werden wird. Genug ist es indeß für uns, zu wissen, daß die Natur die ganze Mannichfaltigkeit ihrer Erscheinungen, im Kleinen wie im Großen, durch entgegengesetzte Kräfte der Anziehung und der Zurückstoßung zu erreichen weiß.

Unser Blick erweitert sich jetzt. Von den einzelnen Gesetzen, nach welchen untergeordnete Kräfte in kleineren Sphären den ewigen Wechsel der Natur unterhalten, erheben wir uns zu den Gesetzen, welche das Universum regieren, Welten gegen Welten treiben, und immerfort verhindern, daß nicht Körper auf Körper, System auf System stürze.

Das Allgemeine vom dynamischen Proceß.

(Zusatz zum sechsten Kapitel.)

Vergebens würde man glauben, die vielfachen Wirkungen der Natur oder die wundervollen Hervorbringungen, worin sie ihr Innerstes kund gibt, aus bloß äußeren Wirkungen auf die Materie zu begreifen, dergleichen in denjenigen Systemen, welchen die Materie das absolut Todte, Unbeseelte ist, doch im Grunde alle Einflüsse sind, aus deren Wirkung auf die Materie man die lebendigeren Erscheinungen und die höheren Produktionen erklärt. Der obwohl noch verschlossene Keim des Lebens liegt schon in der Masse, und wenn sich auch der reine leibliche Antheil der Natur in der Körperreihe, der geistige oder die allgemeine Seele in dem Licht abgesondert herauszuwerfen scheint, so finden sich doch beide wieder in dem Organismus, wo die Seele oder Form so sehr die Materie festhält und sich ihr verbindet, daß im Ganzen des organischen Wesens wie in der einzelnen Handlung die Form ganz Stoff, der Stoff ganz Form ist.

Wenn diejenige von beiden Einheiten im Absoluten, worin das Allgemeine ein Besonderes wird, die der Natur, und diese demnach das allgemeine Reich des Fürsichselbstseyns ist, so ist der Weltbau die ganze Einbildung des Unendlichen ins Endliche, also selbst wieder die Einheit, die alle andren, sofern sie in der Natur wiederkehren, begreift. Das materielle Universum und jeder Weltkörper für sich ist daher keine der besondern Einheiten, die erst aus ihm hervorgehen, nicht anorgische Masse, nicht Pflanze oder Thier, sondern die dem gemeinen Auge unfaßbare Identität von diesem allem. Erst innerhalb der Einheit jedes Weltkörpers, d. h. jedes solchen Ganzen, welches, als erscheinend Körper und in der Erscheinung zugleich Idee, Universum für sich ist, wiederholt

sich jener Akt der Einbildung, wodurch die absolute Identität in die Besonderheiten der Weltkörper einging, in dem Auswachsen der Identität des Weltkörpers in die Reihe der besondern Körper, die hier nicht als Universa sondern nur als einzelne Einheiten erscheinen können, weil sie der herrschenden Einheit unterworfen sind.

In dem Zustand der ersten Identität der Materie jedes Weltkörpers ruhen alle Verschiedenheiten in ihm unausgebreitet, unentfaltet, aber derselbe ewige Akt, durch den er in der Besonderheit erscheint, setzt seine Wirkung auch in ihm selbst fort. Jede ihm eingebildete Idee wird ebenso, wie er, sich selbst zur Form und erscheint durch ein einzelnes wirkliches Ding.

Die erste Potenz dieses Entfaltens der Identität ist, wie gesagt, die der Einbildung der Einheit in die Vielheit, deren absolute Form der absolute Raum, wie die relative die Linie ist. Alle Formen, wodurch die Dinge in dieser Potenz sich sondern, werden demnach bloße Formen des Raums und, da auch der Raum in seiner Identität als Abbild des Absoluten in der Differenz nur wieder die drei Einheiten begreift, die drei Einheiten oder Dimensionen des Raums seyn. Daß nun überhaupt alle Verschiedenheiten der Körper einzig auf ihr Verhältniß zu den drei Dimensionen des Raums zurückkommen müssen und die Körper in allen Qualitäten nach den drei Klassen sich sondern, daß sie entweder das Uebergewicht der ersten Dimension und der absoluten Kohärenz, oder das der andern und des relativen Zusammenhangs, oder endlich die größere oder geringere Indifferenz beider im Flüssigen zeigen, dieses folgt schon aus dem allgemeinen Beweis, kann aber auch durch vollständige Induktion begründet werden.

Es fallen hiemit alle absolut qualitativen Verschiedenheiten der Materie hinweg, die eine falsche Physik in den sogenannten Grundstoffen fixirt und permanent macht: alle Materie ist innerlich eins, dem Wesen nach reine Identität; alle Verschiedenheit kommt einzig von der Form und ist demnach bloß ideell und quantitativ.

Die andre Einheit innerhalb der absoluten Einbildung des Unendlichen in das Endliche, welche das Zurückstreben aller Besonderheit in die Allgemeinheit, aller Differenz in die Identität, und da diese hier

als Licht erscheint, in das Licht ist, wie dagegen in der ersten Potenz das Licht sich in die Nichtidentität gebildet und in ihr verfinstert hatte, diese andre Einheit, sage ich, begreift alle Formen wieder ebenso in sich, wie die erste, nur als Formen der Thätigkeit, wie jene als Formen des Seyns. Jene Zurückbildung der einzelnen Dinge in das Licht ist das was allgemein als dynamischer Proceß erscheint, und alle Formen desselben werden, ebenso wie die der ersten Potenz, den drei Raumdimensionen entsprechen müssen.

Es ist in dem Vorhergehenden bewiesen worden, daß der Magnetismus als Proceß, als Form der Thätigkeit, der Proceß der Länge, die Elektricität der Proceß der Breite, wie dagegen der chemische Proceß derjenige ist, der allein die Kohäsion oder Form in allen Dimensionen, und demnach der dritten, afficirt.

Auch hier sind durch die Konstruktion selbst alle fixe qualitative Gegensätze besondrer Materien ausgeschlossen, aus deren Wirkung man jene Erscheinungen lange genug umsonst zu begreifen gesucht hat: ihr Grund und Quelle liegt in der Form und dem innern Leben der Körper selbst, obgleich das Licht als allgemeines nothwendig allem dynamischen Processe vorsteht. Die Verschiedenheit der Formen desselben beruht einzig auf dem verschiedenen Verhältniß derselben Thätigkeit zu den drei Dimensionen, und so können wir auch umgekehrt wieder alle qualitativen Verschiedenheiten der Körper in der ersten Potenz auf ihrem verschiedenen Verhältniß zu den drei Dimensionen des dynamischen Processes beruhen lassen.

Es ist mit dieser Konstruktion zugleich ausgemacht, daß der chemische Proceß als Totalität die beiden ersten Formen in sich begreift.

Die Substanz, das Wesen der absoluten Einheit, stellt sich ganz dar in dem Organismus, welcher die dritte Potenz bezeichnet. Allgemeines und Besonderes sind hier ganz indifferenziirt, so daß der Stoff ganz Licht, das Licht ganz Stoff ist; äußerlich angesehen, z. B. in der Farbe, welche nicht mehr, wie die des Körpers in der ersten Potenz, eine todte, ruhende, sondern eine lebendige, bewegliche, innerliche ist; innerlich angesehen dadurch, daß das ganze Seyn hier Thätigkeit, die Thätigkeit zugleich Seyn ist. Und selbst in dieser höchsten Vermählung

des Stoffs und der Form kehrt jener erste Typus in den drei Formen alles organischen Lebens zurück.

Was in der ersten und zweiten Potenz Kohäsion und Magnetismus war, kehrt hier, nachdem das ideelle Princip sich dem Stoff für die erste Dimension identificirt hat, als Bildungstrieb, Reproduktion zurück. Was dort sich als relative Kohäsion oder Elektricität darstellte, ist hier in der absoluten Identificirung der Form und des Stoffs für die zweite Dimension zur Irritabilität, zum lebendigen Kontraktionsvermögen erhoben. Endlich, wo das Licht ganz an die Stelle des Stoffes tritt, in die dritte Dimension dringt, Wesen und Form auf diese Weise ganz eins wird, geht der chemische Proceß der untern Potenz in der Sensibilität zum innern absoluten Bildungsvermögen über.

Hiemit erst ist das ganze Problem eines jeden Weltkörpers, das, was er in sich als Identität verschloß, als Differenz darzustellen, gelöst. Die dritte Einheit ist in ihm die erste und absolute. Aber sie kann nicht als die besondre erscheinen, ohne als die Indifferenz der beiden entgegengesetzten zu erscheinen und umgekehrt.

Unmittelbar mit der Produktion des realen Indifferenzpunkts in der realen Welt tritt er in derselben auch ideal hervor in der Vernunft, der Identität, dem wahren idealen Urstoff aller Dinge.

Vergleicht man die verschiedenen Potenzen unter sich wieder, so sieht man ein, daß die erste im Ganzen der ersten Dimension, die zweite der zweiten unterworfen, in dem Organismus aber zuerst die wahre dritte Dimension erreicht sey, während in der potenzlosen Vernunft, dem ruhigen Spiegel der absoluten Identität, ebenso wie in ihrem Gegenbild, dem grundlosen Raum, welcher die in der Relativität der Einbildung des Unendlichen ins Endliche durchbrechende Identität ist, alle Dimensionen sich indifferenziiren und als Eine liegen.

Dieß ist die allgemeine Artikulation des Universums, welche als dieselbe für alle Potenzen der Natur nachzuweisen das eigentliche Geschäft der Naturphilosophie ist.

(Ende des ersten Buchs.)

Zweites Buch.

Was eine streng wissenschaftliche Form nicht verstattet hätte, verstattete die freiere Form unserer Untersuchungen, anstatt von reinen Principien allmählich zu empirischen herabzukommen, umgekehrt von Erfahrungen und empirischen Gesetzen allmählich zu reinen, aller Erfahrung vorangehenden Principien emporzusteigen.

Längst schon hat man allgemeine Anziehung und Gleichgewicht als das Gesetz des Universums betrachtet, und jeder Versuch, die ganze Natur auch in untergeordneten Systemen, nach denselben Gesetzen handeln zu lassen, nach welchem sie im Systeme des Ganzen handelt, wurde von dieser Zeit an als Verdienst betrachtet.

Unser Zweck ist jetzt dieser: auszumachen, wie die Gesetze der partiellen — mit den Gesetzen der allgemeinen Anziehung und Zurückstoßung zusammenhängen mögen, ob nicht vielleicht beide Ein gemeinschaftliches Princip vereinigt, ob nicht beide im System unseres Wissens gleich nothwendig sind? — Fragen, deren Beantwortung vielleicht der Preis folgender Untersuchungen seyn wird.

Erstes Kapitel.

Von Attraktion und Repulsion überhaupt, als Principien eines Natursystems.

Wir setzen indeß voraus, daß die Gesetze wechselseitiger Anziehung und Zurückstoßung allgemeine Naturgesetze seyen, und fragen, was aus dieser Voraussetzung nothwendig folgen müsse.

Sind beide allgemeine Naturgesetze, so müssen sie die Bedingungen der Möglichkeit einer Natur überhaupt seyn. Zunächst aber betrachten wir sie nur in Bezug auf die Materie, insofern sie Gegenstand unserer Erkenntniß überhaupt ist, abgesehen von aller specifischen und qualitativen Verschiedenheit derselben. Sie müssen also vorerst als Bedingungen der Möglichkeit der Materie überhaupt betrachtet werden, und es muß keine Materie ursprünglich gedacht werden können, ohne daß zwischen ihr und einer andern Anziehung und Zurückstoßung stattfinde. Dieß setzen wir voraus. Ob und warum das so seyn müsse, wird späterhin untersucht werden.

Materie ist uns vorjetzt nichts, als überhaupt etwas was, nach drei Dimensionen ausgedehnt, den Raum erfüllt.

Setzen wir nun Anziehung und Zurückstoßung zwischen zwei ursprünglichen Massen, denn dieß ist das Geringste, was wir voraussetzen können; diese Massen können wir so klein, oder so groß denken, als wir wollen, mit der Einschränkung jedoch, daß wir beide als gleich annehmen (denn bis jetzt haben wir keinen Grund, sie als ungleich anzunehmen, so ergibt sich Folgendes: Ihre anziehenden und zurückstoßenden Kräfte müßten sich wechselseitig aufheben (wechselseitig sich erschöpfen), ihre Attraktions- und Repulsionskraft ist nur eine gemeinschaftliche, und da sie ihr Daseyn im Raume nur durch jene Kräfte offenbaren, so fällt auch der Grund der Verschiedenheit zwischen ihnen hinweg, sie können nicht als Entgegengesetzte, sondern nur als eine Masse betrachtet werden.

Aber keine Materie ist und kann seyn anders, als durch Wirkung und Gegenwirkung anziehender und zurückstoßender Kräfte; befindet sich also außer jenen beiden Grundmassen A und B nicht eine dritte C, gegen die sie jetzt ihre gemeinschaftliche Wirkung richten, so sind A und B, da sich ihre Kräfte wechselseitig aufheben und jetzt nur Eine gemeinschaftliche Kraft vorstellen, in der That = o, denn es ist nichts da, worin sie wirken, und nichts, was in ihnen wirken könnte; setzen wir aber eine dritte (den beiden ersten immer noch gleiche) Masse, so wird dieß das reinste, schönste und ursprünglichste Verhältniß seyn.

Denn zwei gleiche Massen können als solche nicht außereinander und demnach verschieden seyn, ohne in einer dritten wieder eins und in einander zu seyn, und zwar so, daß sie in dieser dritten sich nicht summiren oder eine die andere vermehrt: denn sonst wären sie wieder nur in jener und nicht außer einander, sondern so, daß die zwei unter sich und mit der dritten eins und jede der beiden ersten zugleich die ganze dritte und ihre eine Seite sey. Denn allgemein können zwei Dinge, wie Plato im Timäus sagt, ohne ein Drittes nicht bestehen, und das schönste Band ist dasjenige, welches sich selbst und das Verbundene auf das Beste zu Eins macht, so daß sich das Erste zu dem Zweiten wie dieses zu dem Mittleren verhält [1].

Nehmen wir aber anstatt der zwei gleichen Grundmassen A und B zwei ungleiche an, so werden sich zwar ihre beiderseitigen Kräfte nicht wechselseitig, aber die Kraft der einen (etwa A) wird die der andern (B) völlig aufheben, und so haben wir immer wieder nur Eine Masse, die einen Ueberschuß von Kraft hat, den wir uns nicht denken können, ohne ihm sogleich wieder ein Objekt zu geben, an dem er sie nütze.

In beiden Fällen also müssen wir, um das Verhältniß zwischen zwei Grundmassen zu denken, schon ein zweites, in welchem sie beide zu einem dritten stehen, hinzudenken, und dieß gilt von der kleinsten, wie von der größten Masse.

Betrachten wir das Verhältniß zwischen drei ursprünglichen gleichen Massen, die sich alle wechselseitig anziehen und zurückstoßen, so wird zwar keine einzelne ihre Kraft an der andern erschöpfen, denn jede einzelne stört in jedem Augenblick die Einwirkung der einen auf die andere, da jede (nach der Voraussetzung) in jeder andern auf gleiche Weise das Centrum hat und auf gleiche Weise außer ihr ist. Nach demselben

[1] Statt des letzten Passus heißt es in der ersten Auflage: setzen wir aber eine dritte (den beiden ersten immer noch gleiche) Masse, was folgt?

Diese, vermöge ihrer ursprünglichen Anziehungs- und Zurückstoßungskraft, wird A und B nöthigen, ihre gemeinschaftlichen Kräfte jetzt gegen sie zu richten, die Kraft jeder einzelnen wirkt gemeinschaftlich auf die beiden übrigen, und jede einzelne verhindert nun, daß nicht die beiden übrigen ihre ursprünglichen Kräfte an einander erschöpfen.

Grunde, nach welchem A oder B eine Einwirkung von C erfahren müßte, erfährt dieses die gleiche von A und B und umgekehrt; es ist also bei dieser Gleichheit der Bestimmungsgründe überall keine Wirkung und, da diese sich in der Körperwelt als Bewegung ausdrückt, auch überall keine Bewegung. Diese könnte unter den angenommenen Massen nur gedacht werden, wenn A und B auf die gleiche Weise, wie C sich in sie zerlegt, sich wieder in andere und so zerlegte, daß die Gleichheit mit der dritten nur im Ganzen, aber nicht im Einzelnen existirte: nur in diese secundäre Massen fiele die Bewegung, weil nur von diesen jede für sich mit der dritten ungleich ist, obschon sie im Ganzen die vollkommenste Einheit mit derselben darstellen [1].

Soll also Bewegung in einem System entstehen, so müssen die Massen als ungleich angenommen werden. Daraus folgt allein schon, daß die ursprünglichste Bewegung vermöge dynamischer Kräfte keine geradlinigte seyn kann. Dieß muß auch so seyn, wenn anders je ein System von Körpern möglich seyn soll. Denn, da es der Begriff von System mit sich bringt, daß es ein in sich selbst beschlossenes Ganzes sey, so muß auch die Bewegung im System als lediglich relativ vorstellbar seyn, ohne doch auf irgend etwas außer dem System Vorhandenes bezogen zu werden. Dieß wäre aber unmöglich, wenn

[1] Der letzte Passus lautet in der ersten Auflage so: Betrachten wir das Verhältniß zwischen drei ursprünglichen, gleichen Massen, die sich alle wechselseitig anziehen und zurückstoßen, so wird zwar keine einzelne ihre Kraft an der andern erschöpfen, denn jede einzelne stört in jedem Augenblick die Einwirkung der einen auf die andere. Allein nach demselben Gesetz, nach welchem z. B. C die Einwirkung von B auf A störet, stört A hinwiederum die Einwirkung von C auf B. In diesem Augenblick aber wird die Einwirkung von A auf C durch B gestört, und so dauert dieser Wechsel ins Unendliche fort, weil er sich ins Unendliche fort selbst wiederherstellt. Die Einwirkung jeder einzelnen auf die beiden übrigen also muß zwar beständig fortdauern, weil sie immer wiederhergestellt wird, aber sie muß in jedem einzelnen Augenblicke als unendlich klein gedacht werden, weil sie immer wieder gestört wird, und da die ursprünglichen Kräfte der Materie nur als bewegende Kräfte wirken können, so wird die Bewegung, welche jede einzelne in beiden übrigen bewirkt, als unendlich klein vorgestellt. In einem Systeme von Körpern also, die alle als gleich angenommen werden, findet keine Bewegung statt.

alle Körper des Systems sich nach einer geraden Linie bewegten. Dagegen bedarf ein System, in welchem untergeordnete Körper um einen gemeinschaftlichen, unverrückbaren Mittelpunkt Linien beschreiben, die sich der Kreislinie mehr oder weniger annähern, eines außer ihm vorhandenen empirischen Raums nicht einmal in Bezug auf mögliche Erfahrung (damit seine Bewegung als relativ vorgestellt werden könne). Denn in der That ist (wie Newton schon und Kant gezeigt haben) die Bewegung in einem solchen System ohne alle Beziehung auf einen außer ihm vorhandenen empirischen Raum doch keine absolute, sondern relative Bewegung, relativ nämlich in Beziehung auf das System selbst, in welchem die Körper, die zu ihm gehören, ihre Verhältnisse zu einander kontinuirlich verändern, aber immer nur in Bezug auf den Raum, den sie selbst durch ihre Bewegungen (um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt) einschließen. In Bezug auf jedes andere mögliche System ist das vorausgesetzte System schlechthin Eines.

Gesetzt also auch, es wäre einem noch höheren untergeordnet, so würde das die Verhältnisse des Systems unter sich, als eines in sich selbst beschlossenen Ganzen, nicht ändern. Alle Bewegung in diesem System findet nur in Bezug auf das System selbst statt. Jede Bewegung also, die ihm in Beziehung auf ein anderes System zukäme, wäre nothwendig Eine Bewegung des ganzen Systems (als Einheit betrachtet). Eine solche Bewegung des ganzen Systems (in Bezug auf ein System außer ihm) wäre, bezogen auf das System selbst, absolute, d. h. gar keine Bewegung (und so muß es seyn, wenn das System ein System seyn soll). Wohin auch im Weltraum das Ganze sich bewege, das System in sich selbst bleibt dasselbe, seine Körper beschreiben ins Unendliche fort dieselben Bahnen, und die innern Verhältnisse, worauf z. E. der Wechsel der Zeiten, der Klimate u. s. w. auf dem einzelnen Körper beruht, begleiten das System auch durch die Laufbahn, für welche Jahrtausende keinen Maßstab abgeben.

Da also das untergeordnete System in Bezug auf das höhere Einem Körper gleichgilt, und da man sich die Anziehungskräfte des ganzen Systems im Mittelpunkt vereinigt denken kann, so müßte der

Centralkörper (als Planet, der die übrigen als Trabanten mit sich führte) zugleich einem höheren System angehören, ohne daß dieses Verhältniß auf die inneren Verhältnisse des untergeordneten Systems Einfluß hätte. Denn die Kraft, mit welcher der Centralkörper gegen den Mittelpunkt eines andern Systems gezogen wird, ist zugleich auch die Kraft, mit der er die Planeten seines Systems anzieht. So beruht auf denselben Gesetzen, auf welchen das einzelne System beruht, auch das System der Welt, und mit der Auflösung des Problems, wie Materie überhaupt ursprünglich möglich ist, ist auch das Problem eines möglichen Universums aufgelöst.

Hat man die Principien der allgemeinen Anziehung bis auf ihre ganze Höhe verfolgt [1], so kann man nun wieder zum einzelnen Weltkörper des Systems herabsteigen. Auf ihm muß nach demselben Gesetz, das ihn in seiner Bahn erhält, alles dem Mittelpunkt zustreben. Diese Bewegung gegen den Mittelpunkt des größeren Körpers heißt dynamisch, weil sie vermöge dynamischer Kräfte geschieht. Jede Bewegung aber ist nur relative, und der apagogische Beweis eines Satzes, daß aus seinem Gegentheil eine absolute Bewegung erfolgen müßte, gilt überall mit gleicher Evidenz. Jede Bewegung ist relativ, heißt: ich muß, um Bewegung wahrzunehmen, außer dem bewegten Körper einen andern setzen, der wenigstens in Bezug auf diese Bewegung ruht, ob er gleich in Bezug auf einen dritten, insofern ruhenden Körper selbst wieder bewegt seyn kann, und so ins Unendliche fort. Daher die zur Möglichkeit der Erfahrung nothwendigen sinnlichen Täuschungen z. B. von Ruhe der Erde und Bewegung des Himmels, die der Verstand zwar aufdecken, aber nie vernichten kann.

Nicht genug; im Körper, der sich bewegt, selbst muß relative Ruhe stattfinden, d. h. die Theile des Körpers, indem sie alle ihr Verhältniß zu andern Körpern im Raume ändern, müssen ihr Verhältniß unter sich nicht ändern, und wenn sie es ändern, so müssen, um

[1] Daß ein Weltsystem überhaupt möglich ist, dafür gibt es keinen weiteren Grund, als die Principien der Attraktion und Repulsion. Daß aber das Weltsystem dieses bestimmte System ist, kann und muß einzig aus Gesetzen der allgemeinen Anziehung erklärt werden, warum? — davon späterhin ein Mehreres.

dieses wahrnehmen zu können, andere da seyn, die es nicht ändern, d. h. der Körper muß wenigstens beharrend seyn, auch wenn er nicht in beharrlichem Zustande ist.

Die Materie (als solche) ist keiner Veränderung ihres Zustandes fähig, ohne Einwirkung äußerer Ursache. Dieß ist das Gesetz der Trägheit der Materie, das vom Zustand der Ruhe und Bewegung ganz gleich gilt. Allein die Materie kann durch äußere Ursache nicht bewegt werden, es sey denn, sie setze ihr thätige, bewegende Kräfte (Undurchdringlichkeit) entgegen. Ruht also der Körper, oder bewegt er sich, durch äußere Kräfte getrieben (denn beides ist in dieser Rücksicht völlig gleichgültig), so muß die Wirkung seiner eigenthümlichen Bewegungskräfte als unendlich klein gedacht werden; im ersten Fall, weil er in seinem Zustande beharret, im andern, weil er ausdrücklich durch äußere Ursache in Bewegung gesetzt seyn soll. Die relative Ruhe also, die dem Körper in Bezug auf sich selbst zukommt, findet statt, er mag in Bezug auf Körper außer ihm in Ruhe oder in Bewegung gedacht werden.

Allein ich kann mir ebensowenig Bewegung ohne Ruhe, als Ruhe ohne Bewegung denken. Alles, was ruht, ruht nur insofern, als ein anderes bewegt ist. Die allgemeine Bewegung des Himmels nehme ich nur wahr, insofern ich die Erde als ruhend ansehe. So beziehe ich selbst die allgemeine Bewegung auf partiale Ruhe. Allein gerade so wie die allgemeine Bewegung partiale Ruhe voraussetzt, setzt diese wieder eine noch partialere Bewegung, diese eine noch partialere Ruhe voraus, und so ins Unendliche. Ich kann mir die Erde in Bezug auf den Himmel nicht als ruhend vorstellen, es sey denn, daß auf ihr selbst wieder partiale Bewegung stattfinde, und diese partiale Bewegung z. B. der Luft, der Ströme, der festen Körper, wieder nicht, ohne in ihnen selbst partiale Ruhe vorauszusetzen u. s. w.

In jedem Körper also, der sich bewegt, denke ich mir innere Ruhe, d. h. ein Gleichgewicht der innern Kräfte; denn er bewegt sich nur, insofern er Materie innerhalb bestimmter Grenzen ist. Bestimmte Grenzen aber können nur als Produkt entgegengesetzter, wechselseitig sich beschränkender Kräfte gedacht werden.

Allein dieses Gleichgewicht der Kräfte, diese partiale Ruhe des Körpers kann ich mir nicht denken, als in Bezug auf das Gegentheil — aufgehobenes Gleichgewicht und partiale Bewegung. Dieses aber soll jetzt, indem der Körper sich bewegt, nicht stattfinden, denn er soll sich als Körper, d. h. als Materie innerhalb bestimmter Schranken (in Masse) bewegen. Also kann ich mir auch jenes gestörte Gleichgewicht (die partiale Bewegung im bewegten) Körper nicht als wirklich, aber ich muß es nothwendig als möglich denken. Diese Möglichkeit aber soll keine bloß gedachte, sie soll eine reale Möglichkeit seyn, die in der Materie selbst ihren Grund hat.

Aber die Materie ist träg. Bewegung der Materie ohne äußere Ursache ist unmöglich. Also kann auch jene partiale Bewegung nicht eintreten ohne äußere Ursache. Nun kann aber, so viel wir bis jetzt wissen, nur ein bewegter Körper einem andern Bewegung mittheilen. Die partiale Bewegung aber, von der wir sprechen, soll völlig verschieden seyn von jener, die durch Stoß, durch Mittheilung bewirkt wird, — sie soll ihr sogar entgegengesetzt seyn. Also kann es keine Bewegung seyn, die ein bewegter Körper dem andern mittheilt — also — dieß folgt nothwendig — es muß eine Bewegung seyn, die auch der ruhende Körper dem ruhenden mittheilt. Nun heißt jede Bewegung, die durch Stoß bewirkt wird, mechanisch, Bewegung aber, die der ruhende Körper im ruhenden bewirkt, chemisch; also hätten wir eine Stufenfolge der Bewegungen — nämlich:

Allen übrigen Bewegungen geht nothwendig voran die ursprüngliche, dynamische (die nur durch Kräfte der Anziehung und Zurückstoßung möglich ist). Denn auch mechanische, d. h. durch Stoß mitgetheilte Bewegung kann nicht stattfinden, ohne Wirkung und Gegenwirkung anziehender und zurückstoßender Kräfte im Körper. Kein Körper kann gestoßen werden, ohne daß er selbst repellirende Kraft äußere, und keiner kann sich in Masse bewegen, ohne daß in ihm Kräfte der Anziehung wirken. Noch viel weniger kann eine chemische Bewegung stattfinden, ohne ein freies Spiel der dynamischen Kräfte.

Der mechanischen gerade entgegengesetzt ist die chemische

Bewegung. Jene wird einem Körper durch äußere Kräfte mitgetheilt, diese im Körper zwar durch äußere Ursachen, aber doch, wie es scheint, durch innere Kräfte bewirkt. Jene setzt im bewegten Körper partiale Ruhe, diese setzt, gerade umgekehrt, im unbewegten Körper partiale Bewegung voraus.

Wie sich die chemische Bewegung zur allgemeinen dynamischen verhalte, ist so schnell nicht ausgemacht. So viel ist gewiß, daß beide nur durch anziehende und zurückstoßende Kräfte möglich sind. Die allgemeinen Kräfte der Anziehung und Zurückstoßung aber, insofern sie Bedingungen der Möglichkeit einer Materie überhaupt sind [1], liegen jenseits aller Erfahrung. Dagegen setzen die Kräfte der chemischen Anziehung und Zurückstoßung bereits die Materie voraus und können deßhalb gar nicht anders als durch Erfahrung erkannt werden. Jene werden, da sie aller Erfahrung vorangehen, als absolut-nothwendig, diese als zufällig gedacht.

Die dynamischen Kräfte aber können nicht in ihrer Nothwendigkeit gedacht werden, als nur insofern sie zugleich in ihrer Zufälligkeit erscheinen. In jedem einzelnen Körper sind anziehende und zurückstoßende Kräfte nothwendig im Gleichgewicht. Aber diese Nothwendigkeit wird gefühlt nur im Gegensatz gegen die Möglichkeit, daß dieses Gleichgewicht gestört werde. Diese Möglichkeit nun müssen wir in der Materie selbst suchen. Der Grund davon kann sogar gedacht werden als ein Bestreben der Materie, aus dem Gleichgewicht zu treten und sich dem freien Spiel ihrer Kräfte zu überlassen. Wenigstens heißt Materie, in welcher wir keine solche Möglichkeit voraussetzen (die keiner chemischen Behandlung fähig ist), im besondern Sinne des Worts, todte Materie. —

Aber die träge Materie bedarf, um das Gleichgewicht ihrer Grundkräfte zu verlassen, einer äußern Einwirkung. Sobald diese aufhört, sinkt sie in ihre vorige Ruhe zurück, und das ganze chemische Phänomen ist nicht sowohl ein Bestreben, das Gleichgewicht zu verlassen, als ein Bestreben, das Gleichgewicht zu behaupten. Aber weil das Wesen der

[1] Dieß wurde oben ausdrücklich vorausgesetzt.

Materie im Gleichgewicht ihrer Kräfte besteht, so mußte die Natur nothwendig über diese Stufe erst zu höheren emporsteigen.

Denn wenn einmal der erste Schritt vom Nothwendigen zum Zufälligen gethan ist, so ist gewiß, daß die Natur auf keiner tiefern Stufe stehen bleibt, wenn sie zu einer höheren fortgehen kann. Dazu aber ist genug, daß die Natur Einmal ein freies Spiel der Kräfte in der Materie verstatte; denn, wenn diese einmal aus dem Gleichgewichte tritt, das sie erhält, so ist es auch nicht unmöglich, daß irgend ein Drittes (was es nun seye) diesen Streit freier Kräfte permanent mache, und daß so die Materie (jetzt ein Werk der Natur) in diesem Streit selbst ihre Fortdauer finde. Also liegen wirklich schon in den chemischen Eigenschaften der Materie die ersten, obwohl noch völlig unentwickelten Keime eines künftigen Natursystems, das in den mannichfaltigsten Formen und Bildungen bis dahin sich entfalten kann, wo die schaffende Natur in sich selbst zurückzukehren scheint. So ist zugleich ferneren Untersuchungen der Weg bis dahin vorgezeichnet, wo in der Natur das Nothwendige und das Zufällige, das Mechanische und das Freie sich scheidet. Das Mittelglied zwischen beiden machen die chemischen Erscheinungen.

So weit also führen in der That die Principien der Attraktion und Repulsion, sobald man sie als Principien eines allgemeinen Natursystems betrachtet. Um so wichtiger ist es, den Grund und unser Recht auf den uneingeschränkten Gebrauch derselben tiefer aufzusuchen.

Da die Kraft der allgemeinen Anziehung überall der Quantität der Materie proportional ist, so wird sie künftig auch quantitative, sowie die der partiellen (chemischen) Anziehung, weil sie auf Qualitäten der Körper zu beruhen scheint, qualitative heißen können.

Allgemeine Ansicht des Weltsystems.

(Zusatz zum ersten Kapitel.)

Sehr bedeutend haben die Alten und nach ihnen die Neueren die reale Welt als natura rerum oder die Geburt der Dinge bezeichnet:

denn sie ist derjenige Theil, in welchem die ewigen Dinge oder die Ideen zum Daseyn kommen. Dieses geschieht nicht durch Dazwischenkunft eines Stoffs oder Materie, sondern durch die ewige Subjekt-Objektivirung des Absoluten, kraft deren es seine Subjektivität und die in ihr verborgene und unerkennbare Unendlichkeit in der Objektivität und Endlichkeit zu erkennen gibt und zu Etwas macht. Dieser Akt ist, wie wir aus dem Vorhergehenden wissen, in dem An sich nicht von seinen entgegengesetzten getrennt, und erscheint als dieser überhaupt nur dem, welches selbst in ihm liegt und sich nicht durch die entgegengesetzte Einheit integrirt, wodurch es sich in sein An sich oder absolutes Daseyn rekonstruirte.

Durch den Akt selbst nämlich, in welchem das Absolute seine Einheit in der Unterscheidbarkeit zu erkennen gibt, hat jede in das Besondere gebildete Einheit das nothwendige Bestreben in sich selbst zu seyn und in der Besonderheit oder Art ihrer Identität als solcher das Wesen erkennbar zu machen. Wie also das Universum überhaupt, so wird auch jedes Ding in der Natur nur von seiner Einen Seite, nämlich der der Einbildung seines Wesens in die Form, erkannt.

Da nun das Ding nicht in der Sphäre des Für-sich-selbst- und In-sich-selbst-Seyns als solcher existiren kann, ohne in seiner Besonderheit zu seyn, diese aber nur in der bloß relativen und unvollkommenen Identität erkennbar ist (weil in der absoluten Form alles eins ist), so erscheint es nothwendig mit bloß relativer Identität des Unendlichen und Endlichen und, weil diese von der absoluten, der Idee, immer und nothwendig nur ein Theil ist, in der Zeit; denn die Zeitlichkeit ist in Ansehung eines jeden Dings eben dadurch gesetzt, daß es nicht alles, was es seinem Wesen oder der Idee nach seyn kann, in der That und der Form oder Wirklichkeit nach ist.

Die Form nun der Objektivirung des Unendlichen im Endlichen, rein als solche in der Unterscheidbarkeit aufgenommen, als Erscheinungsform des An sich oder Wesens, ist die Leiblichkeit oder Körperlichkeit überhaupt. Inwiefern also die in jener Objektivirung der Endlichkeit eingebildeten Ideen erscheinen, insofern sind sie nothwendig körperlich;

inwiefern aber in dieser relativen Identität als Form gleichwohl das Ganze sich abbildet, so daß sie auch in der Erscheinung noch Ideen sind, sind sie Körper, die zugleich Welten sind, das heißt, Weltkörper. Das System der Weltkörper ist demnach nichts anderes als das sichtbare, in der Endlichkeit erkennbare Ideenreich.

Das Verhältniß der Ideen zu einander ist, daß sie ineinander sind, und doch jede für sich absolut ist, daß sie also abhängig und unabhängig zugleich sind, ein Verhältniß, das wir nur durch das Symbol der Zeugung ausdrücken können. Unter den Weltkörpern wird demnach eine Unterordnung stattfinden, wie unter den Ideen selbst, nämlich eine solche, welche ihre Absolutheit in sich nicht aufhebt. Für jede Idee ist diejenige, in der sie ist, das Centrum: das Centrum aller Ideen ist das Absolute. Dasselbe Verhältniß drückt sich in der Erscheinung aus. Das ganze materielle Universum verzweigt sich von den obersten Einheiten aus in besondere Universa, weil jede mögliche Einheit wieder in andere Einheiten zerfällt, von denen jede als die besondere nur durch fortgesetzte Differenzürung erscheinen kann. Es muß aber unter Weltkörper die erste Identität verstanden werden, in der noch nichts gesondert ist, obgleich mit der ersten Sonderung des Weltkörpers, als endlichen, auch die fernere Sonderung dessen was in ihm ist gesetzt wird, so daß er, selbst endlich, auch keine andere als endliche Früchte tragen kann. Denn so wie er selbst eine Idee ist, die durch sich selbst, als besondere Form, erscheint, so können auch alle andern Ideen, die ihm eingebildet sind, und die er aus sich hervorbringt, nicht in ihrem An sich, sondern nur durch einzelne wirkliche Dinge objektiv werden. Von jener ersten Identität sind also das, was wir organische und unorganische Materie nennen, selbst wieder nur Potenzen. Insofern ist der Weltkörper in seiner ersten Identität nicht unorganisch, da er zugleich organisch ist; nicht organisch in dem Sinn, daß er nicht zugleich das Unorganische oder den Stoff, den das Organische außer sich hat, in sich selbst hätte. Wir nennen Thier nur das relative Thier, für welches der Stoff seines Bestehens in der unorganischen Materie liegt; der Weltkörper aber ist das absolute Thier, das alles, dessen es bedarf, also auch das, was für

das relative Thier noch als unorganischer Stoff außer ihm ist, in sich selbst hat.

Das Seyn nun und Leben aller Weltkörper, welches in der Erscheinung dem der Ideen gleicht, ruht in der gedoppelten Einheit aller Ideen, der, wodurch sie in sich selbst, und der, wodurch sie im Absoluten sind. Diese beiden Einheiten sind aber wieder eine und dieselbe Einheit. Die erste ist die, in welcher das Unendliche sich in ihrer Besonderheit expandirt, die andere die, in welcher ihre Besonderheit in die Absolutheit zurückkehrt, jene, wodurch sie in sich selbst, außer dem Centro, die andere, wodurch sie im Centro sind.

Inwiefern nun diese beiden Einheiten mit denen der Ausdehnungs- und Anziehungskraft verglichen werden können, welche die bisherige Physik als allgemeine Principien eines Natursystems ihren Theorien zu Grunde gelegt hat, wird in den folgenden Zusätzen genauer beantwortet werden. Indeß verweisen wir den Leser, welcher von den Gesetzen des Weltsystems nach der Lehre der Naturphilosophie weiter unterrichtet seyn will, auf das Gespräch: Bruno oder über das göttliche und natürliche Princip der Dinge (Berlin bei Unger 1802), so wie auf die ferneren Darstellungen aus dem System der Philosophie, §. VII., in der Neuen Zeitschrift für spekulative Physik, ersten Bandes zweites Heft.

Zweites Kapitel.

Vom Scheingebrauch jener beiden Principien.

Wenn auch Newton, wie es scheint, über die Bedeutung des von ihm aufgestellten Princips der allgemeinen Anziehung mit sich selbst uneinig war, so fingen doch seine Anhänger sehr bald an, die Anziehung der Weltkörper gegeneinander nicht mehr als eine bloß scheinbare, sondern als eine dynamische, der Materie ursprünglich zukommende, Anziehung zu betrachten. Scheinbar nämlich wäre diese

Anziehung, wenn sie durch die Wirkung irgend einer dritten Materie, die die Körper wechselseitig gegen einander triebe und von einander entfernte (des Aethers etwa), hervorgebracht würde. Wenn also Newton wirklich, wie er in einigen Stellen äußert (unerachtet er in andern ausdrücklich das Gegentheil behauptet), zweifelhaft war, was „die wirkende Ursache der Anziehung" sey, ob sie vielleicht nicht durch einen Stoß oder auf andere uns unbekannte Art bewirkt werde, so war der Gebrauch, den er von jenem Princip zur Errichtung eines Weltsystems machte, in der That ein bloßer Scheingebrauch, oder vielmehr die Anziehungskraft selbst war ihm eine wissenschaftliche Fiktion, die er gebrauchte, bloß um das Phänomen überhaupt auf Gesetze zurückzuführen, ohne es dadurch erklären zu wollen.

Newton wollte aber höchstwahrscheinlich ebendadurch einem andern möglichen Scheingebrauch jenes Princips entgehen, in den bald nachher ein großer Theil seiner Nachfolger verfiel. Um dem Wahn vorzubeugen, als ob er wirklich durch jene Grundkraft die allgemeine Gravitation physisch erklären wollte, nahm er lieber eine Zeitlang das ganze Phänomen der Anziehung für scheinbar an, und suchte deßhalb selbst wieder eine physische Erklärung davon in der mechanischen Wirkung einer hypothetisch-angenommenen Flüssigkeit, die er Aether nannte; bald aber widersprach er selbst wieder dieser Annahme ebensosehr, als er sie vorher behauptet hatte, — ein offenbarer Beweis, daß ihm weder das Eine noch das Andere Genüge that, und daß er eine dritte Auskunft für möglich hielt.

Soll das Princip der allgemeinen Anziehung irgend etwas erklären, so gilt es nichts mehr und nichts weniger als irgend eine qualitas occulta der Scholastiker — als die fuga vacui, und was dergleichen mehr ist. Steht aber jenes Princip selbst an der Grenze aller physikalischen Erklärung, — ist es das, was erst überhaupt eine Nachfrage nach Ursache und Wirkung möglich macht, so muß man aufhören, selbst wieder eine Ursache dafür zu suchen oder es selbst als Ursache (d. h. als etwas, das nur im Zusammenhang der Naturerscheinungen möglich ist) aufzustellen.

Wenn selbst Newton von der Anziehungskraft sagte, sie sey materiae vis insita, innata u. s. w., so lieh er in Gedanken der Materie eine von der Anziehungskraft unabhängige Existenz. Die Materie könnte demnach auch wirklich seyn ohne alle anziehenden Kräfte; daß sie diese Kräfte hat — (daß etwa, wie einige Schüler Newtons sagten, eine höhere Hand ihr dieses Bestreben eingedrückt hat), — ist, in Bezug auf die Existenz der Materie selbst, etwas Zufälliges.

Wenn aber anziehende und zurückstoßende Kräfte selbst Bedingungen der Möglichkeit der Materie sind, oder vielmehr, wenn Materie selbst nichts anderes ist als diese Kräfte im Konflict gedacht, so stehen diese Principien an der Spitze aller Naturwissenschaft entweder als Lehnsätze aus einer höheren Wissenschaft, oder als Axiome, die vor allem vorausgesetzt werden müssen, wenn anders physikalische Erklärung überhaupt möglich seyn soll.

Weil man aber in der Reflexion Anziehungs- und Zurückstoßungskraft als von der Materie verschieden sich vorstellen kann, so denkt man (nach einer eben nicht sehr seltenen Täuschung), daß was in Gedanken getrennt werden kann auch in der Sache selbst getrennt ist. Ueberläßt man sich dieser Täuschung, so ist die Materie da, ohne alle anziehenden und zurückstoßenden Kräfte.

Ist dieß, so können diese nicht mehr auf die Würde erster Principien Anspruch machen, sie treten jetzt selbst in die Reihe von Natursachen und Wirkungen — als Ursachen gedacht aber bieten sie dem Verstande nichts als dunkle Qualitäten der Materie dar, die, anstatt die Naturforschung zu fördern, ihr vielmehr im Wege sind.

Derselbe Schein der Reflexion, der über diese Principien irre führte, verbreitet seinen Einfluß über alle Wissenschaften. Leibniz verwarf die Newtonische Anziehungskraft, weil er sie für die Fiction einer trägen Philosophie hielt, die, anstatt physische Ursachen mit Mühe zu erforschen, lieber sogleich zu dunkeln, unbekannten Kräften (dem Ziel aller Naturkenntniß) ihre Zuflucht nimmt. Allein wenn Newton die allgemeine Anziehung aus einer der Materie selbst eingepflanzten Kraft erklärte, so that er nichts anderes, als was Leibniz, so wie er insgemein

verstanden wird, in einem andern Gebiete selbst that, wenn er die ursprünglichen und nothwendigen Handlungen des menschlichen Geistes aus angebornen Kräften erklärte. So wie Newton die Materie von ihren Kräften trennte, als ob eines ohne das andere bestehen könnte, oder als ob die Materie etwas anderes wäre als ihre Kräfte, so trennten die Leibnizianer den menschlichen Geist (als ein Ding an sich) von seinen ursprünglichen Kräften und Handlungen, gleichsam als ob der Geist anders als nur durch seine Kräfte und in seinen Handlungen wirklich wäre. — Lange vor Newton hatte Kepler, dieser schöpferische Geist, in poetischen Bildern gesagt, was Newton nachher prosaischer ausdrückte. Als jener zuerst von der Sehnsucht, die Materie gegen Materie triebe, dieser von der Anziehung zwischen Körper und Körper sprach, dachte keiner von beiden daran, daß diese Ausdrücke ihnen selbst oder andern je für Erklärungen gelten sollten. Denn Materie und anziehende und zurückstoßende Kraft war ihnen eins und dasselbe — beide nur zwei gleichgeltende Ausdrücke derselben Sache, der eine für die Sinne, der andere für den Verstand gültig.

Selbst als Newton sich zwischen der Alternative erblickte, die allgemeine Anziehungskraft entweder als qualitas occulta (was er nicht wollte und nicht konnte) oder als bloß scheinbar, d. h. als Wirkung einer fremden Ursache anzusehen, entwickelte er sich doch, wie es scheint, niemals selbst den Grund, der ihn zwischen zwei widersprechenden Behauptungen ungewiß hin und her trieb. Wozu hätte er das auch nöthig gehabt? Jener Grund betraf nur die Möglichkeit der Principien; das System, in sich selbst gewiß, nahm keinen Antheil daran.

Unser Zeitalter, das, nicht nur selbst erfindend, auch die Möglichkeit früherer Erfindungen untersucht, hat jene durch alle Wissenschaften hindurchgehende Täuschung der Reflexion aufgedeckt. Der Naturlehre, innerhalb ihrer bestimmten Grenze, kann dieß sehr gleichgültig seyn. Sie geht ihren gebahnten Weg fort, auch wenn sie über die Principien nicht im Reinen ist. Desto wichtiger ist jene Entdeckung für die Philosophie, vor deren Gerichtshof zuletzt alle jene Streitigkeiten entschieden werden müssen, mit denen sich andere Wissenschaften, im sichern Vertrauen auf die Anschaulichkeit ihrer Begriffe oder auf den Probirstein der Erfahrung,

den sie jeden Augenblick zur Hand haben, nicht bemengen mögen. — Inzwischen ist es bisher der Philosophie selbst, so sehr auch ihre Principien mit allem übereinstimmen, was der richtige Sinn allgemein erkennt und voraussetzt, noch nicht gelungen, jene finstere Scholastik zu verdrängen, die das, was nur in einem absoluten Gebiete, dem der Vernunft, gilt, auf die sinnlichen Dinge überträgt, Ideen zu physischen Ursachen herabsetzt, und, indem sie, was die Sache betrifft, sich mit keinem Schritt über die Erfahrungswelt erhebt, doch mit realen Kenntnissen übersinnlicher Dinge sich brüstet[1]. Man hat großentheils noch nicht eingesehen, daß das Ideale der Dinge auch das einzig Reale ist, und trägt sich mit Hirngespinnsten von Dingen, die außer den sinnlichen Dingen dennoch noch ihre Eigenschaften an sich tragen[2]. Weil es der Reflexion möglich ist, zu trennen, was an sich selbst nie getrennt ist, weil die Phantasie das Objekt von seiner Eigenschaft, das Wirkliche von seiner Wirkung trennen und so festhalten kann, glaubt man, daß auch außer der Phantasie diese wirklichen Objekte ohne Eigenschaft, Dinge ohne Wirkung seyn können, uneingedenk, daß, abgesehen von der Reflexion, jedes Objekt durch seine Eigenschaft, jedes Ding nur durch seine Wirkung *für uns* da ist. — Die Philosophie hat gelehrt, daß das Ich in uns — abstrahirt von seinen Handlungen — *nichts* ist; dessen ungeachtet gibt es Philosophen, die mit dem großen Haufen immer noch glauben, die Seele sey irgend ein Ding — sie wissen selbst nicht, welcher Art — das gar wohl *seyn* könnte, auch wenn es weder empfände, noch dächte, noch wollte, noch handelte. Dieß drücken sie so aus: Die Seele ist etwas, das *an sich* existirt. Daß sie nun gerade denkt, will, handelt, ist *zufällig* und macht nicht ihr *Wesen* selbst aus, sondern ist ihr nur eingepflanzt;

[1] jene finstere Scholastik zu verdrängen, die, unwissend in Ansehung aller Forderungen, welche Erfahrung und Erfahrungswissenschaften an die Philosophie machen, noch jetzt fortfährt, sich ihrem spekulativen Wahn zu überlassen, und, mit vermeinten *realen* Kenntnissen sich brüstend, auf alle Versuche, unser Wissen allein auf die Erfahrungswelt zu beschränken, stolz herabzusehen (Erste Auflage).

[2] nicht eingesehen, daß die Dinge von ihren Wirkungen nicht verschieden sind, und trägt sich noch jetzt mit Hirngespinnsten von Dingen, die außer den Dingen selbst vorhanden seyn sollen (Erste Auflage).

und wenn irgend einer fragt, warum sie denkt, will und handelt, so sagt man ihm, daß es einmal so ist, und daß es wohl auch nicht so seyn könnte.

Derselbe Geist herrscht nun in den gewöhnlichen Vorstellungen von anziehenden und zurückstoßenden Kräften in der Materie. Denn das will man, daß diese Kräfte nicht die Materie selbst, sondern nur in der Materie seyen. Sobald man ihnen eine von der Materie unabhängige Existenz gegeben hat, fragt man auch weiter, was sie an sich seyn mögen, nicht mehr, was sie in Bezug auf uns sind, und ebendarin liegt das πρῶτον ψεῦδος alles Dogmatismus. Man vergißt, daß sie die ersten Bedingungen unserer Erkenntniß sind, die wir vergebens aus unserer Erkenntniß (physisch oder mechanisch) erklären wollen, daß sie, ihrer Natur nach, schon jenseits alles Erkennens liegen, daß wir, sobald man nach ihrem Grunde fragt, das Gebiet der Erfahrung, die jene Kräfte voraussetzt, verlassen müssen, und daß wir nur in der Natur unsers Erkennens überhaupt, in der ersten ursprünglichsten Möglichkeit unsers Wissens, einen Rechtsgrund finden können, sie aller Naturwissenschaft als Principien, die in ihr selbst schlechthin unerweisbar sind, voranzuschicken.

Materie und Körper also sind selbst nichts, als Produkte entgegengesetzter Kräfte, oder vielmehr selbst nichts anderes, als diese Kräfte. Wie kommen wir doch zum Gebrauch des Begriffs von Kraft, der in keiner Anschauung darstellbar ist und dadurch schon verräth, daß er etwas ausdrückt, dessen Ursprung jenseits alles Bewußtseyns liegt — alles Bewußtseyn, Erkennen und also auch alles Erklären nach Gesetzen von Ursache und Wirkung erst möglich macht? Warum sind wir doch genöthigt, mit unserm Wissen zuletzt bei Kräften stehen zu bleiben, wenn diese selbst wieder Erklärungen der Naturphänomene oder Gegenstand einer physikalischen Erklärung seyn sollen?

Es gibt also einen doppelten Scheingebrauch jener Principien.

Einen, da man die Materie unabhängig vorerst in Gedanken, dann aber auch wirklich voraussetzt, um ihr erst nachher Anziehungs- und Zurückstoßungskräfte (man weiß nicht wodurch) einpflanzen zu lassen. Denn da diese Kräfte nur als Bedingungen der Möglichkeit der

Materie Realität haben, so können sie sich, wenn die Materie abhängig von ihnen wirklich ist (wenn sie der Materie nur eingepflanzt sind), nun nicht mehr unter diesem Titel unsern physikalischen Untersuchungen entziehen; in der Reihe von Natururſachen und Wirkungen aber stellen sie nichts anderes vor als verborgene Qualitäten, die man in keiner gesunden Naturwissenschaft aufkommen läßt.

Klüger also ist es in diesem Fall, das ganze Phänomen der Anziehung für scheinbar zu erklären. Diese Annahme hat jedoch mit der vorigen gemein, daß sie Materie voraussetzen muß, um sie nachher zu erklären. Denn überhaupt ist alles Erklären unmöglich, ohne irgend etwas zum voraus anzunehmen, das, als Substrat, aller künftigen Erklärung zu Grunde liegt. Also setzt auch die mechanische Physik als Datum zu ihren Erklärungen voraus den leeren Raum, die Atomen und eine feinere Materie, die jene gegen einander treibt und von einander zurückstößt.

Was nun diese Voraussetzungen betrifft, so ist es hier genug, zu bemerken, daß die mechanische Physik, indem sie es unternimmt, die Körperwelt aus mechanischen Gesetzen zu erklären, wider ihren Willen Körper, und damit attraktive und repulsive Kräfte, vorauszusetzen genöthigt ist. Denn daß sie die ursprünglichen Körperchen (corpuscula) für absolut-undurchdringlich und absolut-untheilbar ansieht, um so jener Kräfte entbehren zu können, ist nichts anderes als ein Ausfluchtsmittel der trägen Philosophie, die, weil sie etwas nicht aufkommen lassen will, was sie doch aufkommen lassen muß, sobald sie sich auf Untersuchungen einläßt, lieber durch einen diktatorischen Machtspruch alle Untersuchungen zum voraus abschneidet, und so die widerstrebende Vernunft nöthigt, da Schranken anzuerkennen, wo sie ihrer Natur nach keine anerkennen kann.

Also kann auch der Atomistiker ohne einen Scheingebrauch jener beiden Principien nicht abkommen, den er sich jedoch hütet, einzugestehen, weil, wenn er ihn eingestünde, seine ganze Arbeit vergeblich wäre. Denn er setzt (wider sein Wissen) jene Principien so weit voraus, als er es nöthig hat, um sie als entbehrlich darstellen zu können, und braucht sie selbst, um sie nachher ihrer Würde zu entsetzen. Sie allein geben ihm den festen Punkt, an den er selbst seinen Hebel anlegen muß,

um sie aus der Stelle zu rücken, und indem er sie als entbehrlich zu Erklärung des Weltsystems darstellen will, zeigt er, daß sie wenigstens in seinem Lehrsystem unentbehrlich waren.

Da jetzt noch ein neuer Versuch erwartet wird, durch welchen die mechanische Physik (ehrwürdig wenigstens durch ihr Alter) völlig außer Zweifel gesetzt und als das einzig-mögliche System des Universums behauptet werden soll, so ist es nicht zweckwidrig, zu sehen, was man wohl zum voraus von einem solchen Versuch (soweit man ihn bis jetzt beurtheilen kann) sich versprechen darf.

Ueber den Begriff der Kräfte überhaupt und im Newtonianismus insbesondere.

(Zusatz zum zweiten Kapitel.)

Da wir uns über den Begriff der Kräfte hier allgemein erklären wollen, so bemerken wir, auch für die künftige Untersuchung, sogleich, daß, wenn, nach Kant, Materie aus den beiden, einander widerstrebenden Kräften der Attraktion und Repulsion construktibel wäre, wir doch, so wenig als wir irgend ein rein Endliches oder Unendliches zugeben (indem dieß bloß formelle Faktoren sind und die Identität das schlechthin Eine und erste Reale ist), ebensowenig auch eine reine Expansiv- oder Attraktivkraft zugeben könnten, und daß in dem angenommenen Falle das was wir als die erste bezeichneten als die erste unserer beiden Einheiten, welche Expansion der Identität in der Differenz ist, die andere als die andere, welche Zurücknahme der Differenz in die Identität ist, gedacht werden müßte, jede also der beiden entgegengesetzten Kräfte die andere begriffe.

Allein ebendamit wäre schon der Begriff der Kräfte als solcher aufgehoben, da es zu demselben gehört, daß sie einfach, demnach als rein ideelle Faktoren, gedacht werden, das aber, was wir Expansivkraft nennen würden, vielmehr schon ein Ganzes oder eine Identität aus Expansiv- und Attraktivkraft wäre (beide formell gedacht), ebenso wie das, was wir Attraktivkraft nennten.

Der Begriff dieser beiden Kräfte, wie er bei Kant bestimmt ist, ist also ein bloß formeller, durch die Reflexion erzeugter Begriff.

Betrachten wir denselben in der höheren Anwendung, welche ihm der Newtonianismus gegeben hat, indem er die Umlaufsbewegungen der Weltkörper aus einer in Bezug auf das Centrum gedachten Anziehungs- und Fliehkraft erklärte, so haben sie in dieser Erklärung in der That keine höhere Bedeutung, als die einer Hypothese, und wenn Kepler mit den Worten Centrifugal- und Centripetalkraft wirklich nichts anderes als das reine Phänomen bezeichnete, so ist dagegen unleugbar, daß im Newtonianismus beide wirklich den Sinn physikalischer Ursachen und Erklärungsgründe erhalten haben.

Es muß bemerkt werden, daß der Begriff von Kraft nicht nur überhaupt, sondern auch insbesondere in dem ebengenannten System ein einseitiges Kausalitätsverhältniß bezeichnet, welches für die Philosophie an sich verwerflich ist. Nicht als ob Newton nicht lehrte, daß auch der angezogene Körper auf den anziehenden Anziehung äußert, und in diesem Verhältniß Wirkung und Gegenwirkung wieder gleich ist, sondern weil er den ersten in der Qualität seines Angezogenwerdens doch bloß passiv seyn läßt, und unter dem dynamischen Schein die bloß mechanische Erklärungsart verbirgt. Die Ursache der Centripetenz des angezogenen Körpers als solche liegt nach Newton in dem anziehenden, da sie vielmehr ein inwohnendes Princip des angezogenen selbst ist, der so nothwendig auch im Centro ist, als er in sich selbst absolut ist. Die Centrifugalkraft als Erklärungsgrund ist nicht minder Hypothese; das Verhältniß der beiden Ursachen in der Hervorbringung des Umlaufs aber ist wiederum als ein ganz formelles gedacht und alle Absolutheit darin aufgehoben.

Wir geben kurz die Hauptideen an, nach welchen alle sogenannten physischen Erklärungen der höheren Verhältnisse der Dinge gewürdigt werden müssen.

In der Sphäre der reinen Endlichkeit als solcher ist ins Endlose jedes bestimmt durch ein anderes Einzelnes ohne Leben in sich selbst; dieß ist die Region des bloßen Mechanismus, welche für die Philosophie

überall nicht existirt, und in der sie nichts begreift, was sie überhaupt begreift.

In derjenigen Sphäre, worin allein die Philosophie alle Dinge kennt, reißt der mechanische Faden völlig ab, hier ist die Abhängigkeit zugleich Absolutheit, die Absolutheit Abhängigkeit. In derselben ist nichts bloß bestimmt oder bloß bestimmend, denn alles ist absolut Eines, und alle Thätigkeit quillt unmittelbar aus der absoluten Identität hervor. Die Substanz, die Einheit, wird nicht getheilt dadurch, daß sie in eine Vielheit sich zerstreut; denn sie ist nicht durch Negation der Vielheit, sondern kraft ihres Wesens oder ihrer Idee Eine, und hört es auch in der Vielheit nicht auf zu seyn. Jedem Ding wohnt also die ungetheilte und untheilbare Substanz bei, welche gemäß den Beschränkungen seiner Form unmittelbar aus sich und ohne äußere Einwirkung alles, was in diesem Ding gesetzt ist, producirt, als ob nichts außer ihm wäre, denn so gewiß jedes Ding für sich in der Absolutheit ist, so gewiß ist es auch mit jedem andern, ohne andere Vermittlung als die der Substanz, eins. Es wird also (in der Schwere z. B.) einem andern Ding nicht durch eine äußere Ursache (eine Ziehkraft), sondern durch die allgemeine präſtabilirte Harmonie verbunden, kraft welcher alles eins und eins alles ist. Es ist demnach in dem Universum nichts gedrückt, rein abhängig oder unterjocht, sondern alles ist in sich absolut und dadurch auch im Absoluten, und weil dieses eins und alles ist, zugleich in allem andern. Die Erde, wenn sie ein Bestreben gegen die Sonne oder einen andern Körper zu haben scheint, gravitirt nicht gegen den Körper der Sonne oder eines andern Gestirns, sondern allein gegen die Substanz; und dieses nicht vermöge eines Kausalitätsverhältnisses, sondern kraft der allgemeinen Identität.

Um auf die sogenannte centrifugale Neigung die Anwendung zu machen, so ist diese dasselbe inwohnende Princip oder Wesen des Weltkörpers, wie die centripetale; durch jene nämlich ist er in sich absolut, in seiner Besonderheit ein Universum, durch diese ist er im Absoluten: dieses beides ist selbst eins, wie wir gesehen haben. Jene beiden fälschlich so bezeichneten Kräfte sind also wahrhaft nur die beiden Einheiten

der Ideen, so wie Rhythmus und die Harmonie der aus ihnen entspringenden Bewegungen der Reflex des absoluten Lebens aller Dinge. Für die Erkenntniß dieser hohen Verhältnisse ist also der Verstand völlig todt, nur der Vernunft sind sie offenbar; sie, wie Newton die Centrifugalkraft, aus göttlicher Wirkung dennoch nur mechanisch fassen, heißt recht eigentlich, um uns mit Spinoza des Ausdrucks eines Alten zu bedienen, mit dem Verstande rasen.

Drittes Kapitel.

Einige Bemerkungen über die mechanische Physik des Herrn le Sage.

Die mechanische Physik des Herrn le Sage kennt man bis jetzt theils aus einigen Abhandlungen ihres Urhebers, aus dem Lucrèce Newtonien und seiner Preisschrift: Versuch einer mechanischen Chemie, theils aus dem, was einige seiner Freunde davon bekannt gemacht haben, z. B. Herr de Lüc in seinen beiden Werken über die Atmosphäre, und weit zusammenhängender und systematischer Herr Prevost in seinem Werke über den Ursprung der magnetischen Kräfte[1]. Die letztgenannte Schrift ist bei den folgenden Bemerkungen überall zu Grunde gelegt.

Was das Auffallendste zu seyn scheint, ist, daß die mechanische Physik mit Postulaten beginnt, auf diese Postulate erst Möglichkeiten aufführt, und am Ende ein über allen Zweifel erhabenes System errichtet zu haben meint.

Ihr erstes Postulat sind mehrere erste Körper (corpuscules) in einem gewissen Raume vertheilt, alle von gleicher Masse, doch klein genug, um, wenn sie sich berühren, nicht sehr merklich von einander

[1] De l'origine des forces magnétiques. Genève 1788. Deutsche Uebersetzung. Halle 1794.

unterschieden zu seyn, ferner, so beschaffen, daß jedes derselben die Körperchen seiner Art weniger, als die der andern Art, anzieht[1].

Die ersten Körperchen also denkt sich die mechanische Physik als Punkte, doch als erfüllte (materielle, physische) Punkte. Wenn aber diese Punkte noch materiell sind, so fragt sich was den Atomistiker berechtigt, bei diesen Punkten stehen zu bleiben. Denn die Mathematik fährt deßwegen doch fort, auf der unendlichen Theilbarkeit des Raums zu bestehen, und die Philosophie, ob sie sich gleich hütet, zu sagen: die Materie (an sich betrachtet) bestehe aus unendlich vielen Theilen, hört deßwegen nicht auf eine unendliche Theilbarkeit, d. h. die Unmöglichkeit einer je vollendeten Theilung zu behaupten. Wenn also die mechanische Physik erste (oder letzte) Körperchen voraussetzt, so kann sie den Grund für diese Voraussetzung nicht aus der Mathematik oder aus der Philosophie hernehmen. Der Grund kann also nur ein physischer seyn, d. h. sie muß (wenn nicht beweisen, doch) behaupten, es seyen Körperchen, welche weiter zu theilen physisch unmöglich sey. Allein nachdem man vorher den Gegenstand aller möglichen Erfahrung entzogen hat, wie dieß der Fall ist, wenn man physisch-untheilbare Körperchen behauptet, hat man auch weiter kein Recht, sich auf Erfahrung, d. h. auf einen physischen Grund (wie hier auf die physische Unmöglichkeit) zu berufen. Also ist jene Annahme eine völlig willkürliche Annahme, d. h. man bildet sich ein, es sey möglich, in der Theilung der Materie auf Körperchen zu stoßen, welche ferner zu theilen, der Natur dieser Körperchen nach, unmöglich sey. Allein es gibt keine physische Unmöglichkeit, die, als solche, absolut wäre. Jede physische Unmöglichkeit ist relativ, d. h. nur in Beziehung auf gewisse Kräfte oder Ursachen in der Natur gültig, es sey denn, daß man zu verborgenen Qualitäten seine Zuflucht nehme. Also behauptet man mit der physischen Untheilbarkeit jener ersten Körperchen nur so viel: es sey in der Natur keine (bewegende) Kraft vorhanden, die den Zusammenhang jener Körperchen unter sich überwältigen könnte. Allein für diese Behauptung läßt sich weiter kein Grund anführen als ein aus

[1] Prevost §. 1. 2.

dem System selbst hergenommener, d. h. weil ohne sie das System nicht bestehen könnte. Also muß sie darauf beschränkt werden: man könne sich keine Naturkraft denken, der es möglich wäre, jene Körperchen zu theilen. Wird aber die Behauptung so ausgedrückt, so springt ihre Unwahrheit in die Augen. Denn jeder Zusammenhang in der Welt hat Grade, und sobald es darauf ankommt, was ich mir denken kann, kann ich keinen Grad von Zusammenhang denken, für den ich mir nicht auch eine Kraft denken könnte, die hinreichend wäre ihn zu überwältigen.

Vielleicht aber sieht die mechanische Physik auf diese Einwürfe als auf unnütze Grübeleien einer anmaßlichen Metaphysik herab und sucht alle weiteren Untersuchungen durch den Machtspruch: es sey so, ein für allemal abzuschneiden. Allein dieser Machtspruch gilt nur, so lange man sich auf dem Gebiet der Erfahrung befindet, wo alle Beweise von Möglichkeit und Unmöglichkeit eines Dings vor seiner Wirklichkeit verstummen müssen; nicht aber auch dann noch, wenn man sich selbst in ein Feld gewagt hat, wo über Möglichkeit oder Unmöglichkeit keine Belehrung der Erfahrung mehr möglich ist, sondern wo der Geist nur was er als absolute Möglichkeit erkennt, auch als absolute Wirklichkeit erkennt[1].

Was berechtigte dich doch, kann man den Korpuskularphilosophen fragen, überhaupt eine unendliche Theilbarkeit der Materie vorauszusetzen und die Auflösung der Materie in ihre Elemente — nicht etwa nur als möglich anzunehmen, sondern — wirklich zu versuchen? — Die Erfahrung, daß die Materie etwas Zusammengesetztes ist? Allein wenn du sonst keinen Grund aufzuweisen hast, so mußt du die Theilung der Materie auch nur so weit verfolgen, als du in der Erfahrung ein Zusammengesetztes vor dir hast. Allein dieß widerspricht deinem Unternehmen, die Materie in ihre Elemente aufzulösen. Also mußt du irgendwo auf einen Punkt kommen, wo nicht mehr die Erfahrung dich weiter zu theilen nöthigt, sondern wo du dich völlig der Freiheit deiner Einbildungskraft überlässest, die auch da noch Theile voraussetzt, wo keine mehr erkennbar sind. Hast du aber einmal deinem Geist volle Freiheit

[1] wo der Geist sich völlig seiner Freiheit überläßt, nur darum bekümmert, daß nichts seine Freiheit beschränke (Erste Auflage).

gelassen zu theilen, auch wo Erfahrung nicht mehr zu theilen nöthigt, so hast du keinen Grund, diese Freiheit irgendwo zu beschränken. Im menschlichen Geist selbst kann kein Grund liegen, irgendwo aufzuhören, also müßte der Grund außer ihm liegen, d. h. man müßte in der Erfahrung irgend einmal auf Elemente stoßen, die der Freiheit im Theilen der Materie schlechthin Schranken setzten. Allein so sehen wir uns wieder in der Nothwendigkeit, eine absolute Unmöglichkeit anzunehmen, die doch zugleich physisch seyn soll, d. h. eine Unmöglichkeit, für die sich weiter kein Grund angeben läßt, und die doch in der Natur liegt, wo alles Grund und Ursache haben muß — also eine Unmöglichkeit, die selbst unmöglich ist, weil sie sich widerspricht.

Wenn also die mechanische Physik genöthigt ist, einzugestehen, daß es für ihre Annahme ursprünglicher, schlechthin untheilbarer Körpertheilchen keinen Grund mehr gebe, so sieht man nicht ein, warum sie sich auf die Möglichkeit der Materie überhaupt noch einläßt. Allein sie bekümmert sich auch darum gar nicht, sondern beschränkt sich darauf, die Möglichkeit einer bestimmten Materie, oder was dasselbe ist, der specifischen Verschiedenheit der Materie aus jenen Elementen und ihrem Verhältnisse zum leeren Raum zu erklären. Dabei hat sie den Vortheil, daß sie die Materie in ihren Elementen als völlig gleichartig voraussetzt. Diese aber, da sie als absolut-undurchdringlich vorausgesetzt werden, können sich von einander doch durch ihre Figur unterscheiden, die nun als unveränderlich betrachtet werden muß. Also ist schon eine Möglichkeit vorhanden, bei aller ursprünglichen Gleichartigkeit der Elemente doch eine specifische Verschiedenheit der Grundmassen, je nachdem sie aus Körperchen von gleicher oder verschiedener Figur zusammengesetzt sind, darzuthun. Dazu kommt endlich noch der leere Raum, der der Einbildungskraft volle Freiheit verstattet, auch die größte Verschiedenheit der Materie in Ansehung ihrer specifischen Dichtigkeit durch willkürliche Verhältnisse des Leeren in den Körpern zum Erfüllten, und umgekehrt, begreiflich zu machen.

Dieß ist denn auch der größte Vortheil aller mechanischen Physik, daß sie sinnlich anschaulich machen kann, was eine dynamische Physik

(d. h. eine solche, die die specifische Verschiedenheit der Materie nur aus den gradualen Verhältnissen anziehender und zurückstoßender Kräfte zu erklären unternimmt) niemals in der sinnlichen Anschauung darzustellen vermag. So kann selbst die mechanische Physik, innerhalb ihrer Grenzen betrachtet, ein Meisterstück des Scharfsinns und der mathematischen Präcision werden, selbst wenn sie in ihren Principien völlig grundlos ist. Hier ist also nicht davon die Rede, was das System des Herrn le Sage in mathematischer Rücksicht zu leisten vermöge, sobald seine Voraussetzungen eingeräumt werden, sondern es ist darum zu thun, diese Voraussetzungen selbst und die Anwendung seines Systems auf Physik und Naturwissenschaft überhaupt in Untersuchung zu nehmen; denn, was das System selbst betrifft, so liegt es so weit jenseits der Grenzen unserer Erfahrung, daß es in sich selbst vollkommene Evidenz haben und doch in der Anwendung auf Erfahrung äußerst zweifelhaft werden könnte.

Herrn le Sage's System setzt also voraus, daß in einem leeren Raume eine unendliche Anzahl harter, sehr kleiner, beinahe gleicher Körper gleichförmig vertheilt sey[1]. Was nun den leeren Raum betrifft, so ist er etwas, das sich in keiner Erfahrung darthun läßt. Denn wenn man ihn nöthig glaubt, um die ungehinderte Bewegung der Weltkörper erklären zu können (so wie etwa Newton den Weltraum als leer annahm, bloß um in seiner Berechnung der Himmelsbewegungen nicht durch Einmischung einer Materie, die sie hindern könnte, gestört zu werden), so läßt sich auch eine Materie denken, deren Widerstand gegen die Bewegung dieser Körper (in Bezug auf eine mögliche Erfahrung) = o angenommen werden kann. Allein überhaupt läßt dieses System der Einbildungskraft gleich anfangs völlig freies Spiel. Eine unendliche Anzahl sehr kleiner, beinahe gleicher Körper! Hier wird man unwillkürlich fragen, wie klein sie dann seyen, oder in wie weit sie sich gleich seyen. Wenigstens sollte man denken, daß Atome weder sehr klein, noch sich beinahe gleich, sondern absolut-gleich und absolut-klein seyn müßten. Ferner, der Begriff von

[1] Prevost §. 31.

hart gilt nur relativ, in Bezug auf die Kraft, die angewendet wird, die einzelnen Theile eines Körpers zu trennen oder zu verrücken. Also müßte auch den ersten Körperchen nur relative Härte zukommen, d. h. es müßte irgend eine Kraft möglich seyn, die den Zusammenhang ihrer Theile aufheben könnte, was mit dem Begriff erster Körperchen nicht übereinstimmt.

Diese Körperchen nun bewegen sich in einer geraden, unveränderten Linie, aber nach den verschiedensten Richtungen: ihre Bewegung ist so gleich-schnell, daß man jeden Punkt des Raums für einen Augenblick wenigstens als Mittelpunkt annehmen kann.

Dieß ist die zweite Voraussetzung der mechanischen Physik — auf die sie aber nicht anders als durch einen Sprung kommen kann. Denn da sie alle Phänomene, und selbst die Gravitation der Körper, von einem Stoße herleitet, so setzt sie sich außer Stand, für diesen Stoß (die ursprüngliche Bewegung) einen weitern Grund anzugeben. Denn wenn man auch die Elemente des schwermachenden Fluidums als ursprünglich ungleichartig, d. h. von verschiedener Figur annähme, so könnte durch diese Ungleichartigkeit doch keine Bewegung entstehen, ob man gleich einräumen muß, daß, wenn einmal Bewegung entstanden ist, zwischen ungleichartigen Elementen scheinbare Anziehung stattfinden kann.

Wenn also die mechanische Physik der dynamischen den Vorwurf macht, daß sie die Anziehung als Grund der allgemeinen Bewegung nicht zu erklären vermag, so muß diese, da sie von der allgemeinen Anziehung nichts wissen will, hinwiederum darauf Verzicht thun, die ursprüngliche Bewegung zu erklären. Da aber (nach der dynamischen Philosophie) Anziehungs- und Zurückstoßungskräfte das Wesen der Materie selbst ausmachen, so ist es begreiflicher, daß man für diese Kräfte weiter keinen Grund anzugeben weiß, als daß man Bewegung durch Stoß, die das Daseyn der Materie schon voraussetzt, also einer Erklärung fähig seyn muß, nicht zu erklären im Stande seyn solle. — Ueberdieß ist es der mechanischen Physik nicht genug, die Bewegung des schwermachenden Fluidums überhaupt zu postuliren, sondern

sie postulirt auch noch eine bestimmte Art von Bewegung, nämlich die Bewegung in unveränderlich-gerader Richtung, so doch, daß die Richtungen der einzelnen Bewegungen die möglich mannichfaltigsten seyen.

Das dritte Postulat der mechanischen Physik endlich ist — in irgend einem beliebigen Punkt des Raums, in welchem sich die Atome bewegen, ein sphärischer Körper, der viel größer ist, als die ersten Körperchen [1]. Man muß sich wundern, daß, wenn es möglich ist mit solchen Voraussetzungen auszureichen, irgend jemand die undankbare Mühe auf sich nehmen mochte, zu fragen, wie Materie überhaupt möglich sey. Denn, sollte man denken, wenn wir nur erst feste Körper, die noch überdieß der Masse nach von einander verschieden sind, ferner ein Fluidum, das sich selbst bewegt, und die größeren Körper anstößt, voraussetzen dürfen, so begreift man nicht, wie ein Mann von Newtons Geist bis zu Kräften der Materie selbst zurückgehen mochte, um die Möglichkeit einer materiellen Welt zu erklären. Wirklich geht die mechanische Physik, wenn sie nur einmal über die drei Postulate hinweg ist, ihren Weg unaufhaltsam fort.

Zwar begreift man sogleich nicht, wie die mechanische Physik die Mittheilung der Bewegung erklären will. Denn Bewegung kann überhaupt nur vermittelst der Wirkung und Gegenwirkung repulsiver oder attraktiver Kräfte mitgetheilt werden. Eine Materie, die nicht ursprünglich-bewegende Kräfte hat, könnte, selbst wenn sie zufälliger Weise Bewegung hätte, keine Kraft erhalten, die ihr ursprünglich gar nicht zukommt. Wenn die Materie keine ursprünglich-bewegende Kräfte hat, die ihr zukommen, auch wenn sie in Ruhe ist, so muß man ihr Wesen in eine absolute Trägheit, d. h. in eine völlige Kraftlosigkeit setzen. Dieß ist aber ein Begriff ohne Sinn und Bedeutung. Einem Unding aber, wie die Materie in diesem Falle ist, kann ebensowenig etwas mitgetheilt, als etwas entzogen werden. Die mechanische Physik selbst ist also genöthigt, der Materie, als solcher, ursprüngliche repulsive und attraktive Kräfte beizulegen, nur will sie den Namen nicht (obgleich die Sache) haben.

[1] Prevost a. a. O.

Ferner, es findet keine Mittheilung der Bewegung statt, ohne Wechselwirkung der Undurchdringlichkeit (ohne Druck und Gegendruck). Nun kann die mechanische Physik für die Undurchdringlichkeit ihrer ersten Körperchen und der Materie überhaupt keinen weitern Grund anführen. Die ersten Körperchen also muß sie als absolut-undurchdringlich annehmen; nur sekundären Körpern kommt, insofern sie nicht absolut dicht sind, sondern leere Räume enthalten, relative Undurchdringlichkeit (die einen Grad zuläßt) zu. Man sieht also auch nicht, wie die ersten Körperchen, insofern sie absolut-undurchdringlich, also keiner Zusammendrückung fähig sind, einem andern Körper Bewegung mittheilen können.

Dieß alles sind metaphysische Einwürfe, wenn man will, die aber gegen eine hyperphysische Physik ganz an ihrer Stelle sind. Denn in der That geht dieses System von hyperphysischen Erdichtungen (erster Körper von absoluter Undurchdringlichkeit und absoluter Dichtigkeit) aus, die durch keine Erfahrung realisirt werden können, und die sie doch nach Erfahrungsgesetzen behandelt.

Auf den sphärischen Körper also, den sie postulirt, läßt die mechanische Physik die ersten Körperchen wirken. Natürlich hält er ihre Bewegung auf, und der Anstoß aller Körpertheilchen zusammen muß ihm eine gewisse Geschwindigkeit mittheilen. Alle Ströme von Atomen aber haben ihre Antagonisten, d. h. Atome, die sich in entgegengesetzter Richtung gegen den Körper bewegen. Dieser wird also ruhig und im Gleichgewicht seyn [1].

Man setze also in den Raum einen andern großen sphärischen Körper. Die Körperchen, die den einen treffen, treffen nun den andern nicht, diese beiden Körper also werden sich gegen einander bewegen, die Ströme der kleinen Körperchen treiben sie gegen einander, und werden so — die Ursache der allgemeinen Gravitation. Diese Körperchen können daher schwermachende Theilchen (corpuscules gravifiques) heißen [2].

[1] A. a. O. §. 31.
[2] §. 32.

Herr Prevost fürchtet, daß man vielleicht beim ersten Anblick in dieser Vorstellungsart Schwierigkeit finden werde, weil man sich weder von der Größe, noch den Geschwindigkeiten der schwermachenden Körperchen, noch von der Durchdringlichkeit der ihren Einwirkungen ausgesetzten Körper richtige Begriffe machen werde[1]. Ich denke aber, daß diese Schwierigkeiten sehr leicht gehoben wären, wenn man sich nur erst über eine andere, weit größere, hinweggesetzt hätte, diese: daß die mechanische Physik die Hauptsache — das, was allen Philosophen und Physikern von jeher am meisten zu schaffen gemacht hat — die Möglichkeit der Materie und der Bewegung überhaupt schon voraussetzt. Denn das erste Problem aller Naturphilosophie ist nicht, wie diese oder jene bestimmte Materie, diese oder jene bestimmte Bewegung möglich sey. — Wenn wir aber einmal voraussetzen, die Materie sey selbst nichts anders als das Produkt ursprünglicher, wechselseitig sich beschränkender Kräfte; ferner: es sey überhaupt keine Bewegung möglich ohne ursprünglich-bewegende Kräfte, die der Materie, nicht nur in einem bestimmten Zustande, sondern insofern sie überhaupt Materie ist (sie mag nun in Ruhe oder in Bewegung seyn), nothwendig zukommen, wenn wir, sage ich, einmal dieses voraussetzen, so fragt sich: was uns nöthigt, zur Erklärung der allgemeinen Bewegung noch mechanische Ursachen zu Hülfe zu rufen, so lange wenigstens, als wir mit jenen ursprünglichen, dynamischen Kräften, die zur Möglichkeit einer Materie überhaupt schon erfordert werden, ausreichen können.

Die mechanische Physik selbst vermeidet eben deßwegen alle jene Fragen: über die Möglichkeit einer Bewegung und der Materie überhaupt. Dieß ist auch nothwendig, wenn sie ihr Ansehen behaupten soll. Denn wenn es schon zum Wesen der Materie gehört, wenn sie nur dadurch Materie ist, daß sie wechselseitig anzieht und zurückstößt, wenn eben diese anziehenden und zurückstoßenden Kräfte selbst wieder vorausgesetzt werden müssen, um die mechanische Bewegung begreifen zu können, so findet man sich auch zum voraus geneigt, die Bewegung des

[1] A. a. O.

Universums selbst aus den allgemeinen Kräften der Materie überhaupt, nicht aus mechanischen Ursachen zu erklären, weil man, wenn man diese auch zulassen wollte, doch am Ende immer wieder auf die ersteren zurückkommen müßte. Wenn nun vollends dazu kommt, was Herr Prevost selbst so aufrichtig gesteht, daß ein (großer) Theil der Naturerscheinungen, namentlich die astronomischen Erscheinungen, durch die rein dynamische Hypothese der allgemeinen Anziehung sehr leicht erklärbar sind, ohne auf eine mögliche mechanische Ursache dieser Kraft Rücksicht zu nehmen [1], so ist es sehr begreiflich, wenn man einem System, das, so bewundernswürdig es auch — innerhalb seiner bestimmten Grenzen — seyn mag, doch auf bloße Möglichkeiten erbaut ist, nicht sogleich Beifall gibt. Nach Herrn Prevost's eignem Geständniß bleiben im dynamischen System nur einige Erscheinungen der besondern Naturlehre (wie z. B. die Kohäsion, die specifische Verschiedenheit der Materie u. s. w.) unerklärt [2]. Darauf kann nun hier noch nicht (wiewohl späterhin) Rücksicht genommen werden. Ich begnüge mich also, noch einige Anmerkungen, dieses System im Ganzen betreffend, beizufügen.

Die mechanische Physik ist ein rein-raisonnirendes System. Sie fragt nicht, was ist, und was läßt sich aus Erfahrung darthun? sondern sie macht eigene Voraussetzungen, und fragt nun: wenn dieß oder jenes so wäre, wie ich es annehme, was würde daraus erfolgen? Es ist nun freilich sehr begreiflich, daß man mit gewissen Voraussetzungen alles, was man sonst nach Gesetzen einer dynamischen Anziehung erklärt hat, auch nach mechanischen Ursachen erklären kann. So beweist Herr le Sage Galileis Gesetz vom Fall der Körper aus seiner Hypothese von schwermachenden Theilchen. Zu diesem Behuf aber nimmt er vorerst an: „ein Zeittheilchen, das eine unveränderliche Größe hat, in einer ganz eigentlichen Bedeutung ein Zeitatom ist, und gar nicht zerstückt werden kann." So etwas scheint Begriffe von der Zeit vorauszusetzen, wie sie in keiner gesunden Philosophie, noch vielweniger in der Mathematik, geduldet werden können. Die Zeit wäre etwa ein

[1] §. 33.
[2] A. a. O.

diskretes Fluidum, das außer uns existirte, ungefähr so, wie sich Herr le Sage das schwermachende Fluidum denkt. Nun ferner, „die schwermachende Ursache stößt den Körper nur im Anfang jedes solchen Zeitatoms (der doch untheilbar seyn soll), während daß er verfließt, wirkt sie nicht in den Körper; nur wenn der nächste anhebt, wiederholt sie ihren Stoß." Ich weiß nicht, ob gegen diese Voraussetzung nicht ein bekanntes Argument der alten Skeptiker an seiner Stelle wäre: entweder wirkt der Stoß im letzten Moment, der vor dem Zeitatom vorhergeht, oder im ersten Moment des Zeitatoms selbst. Das Erste aber widerspricht der Voraussetzung, und im zweiten Fall ist der Zeitatom, der ja untheilbar ist, bereits verflossen indem der Stoß wirkt; was gleichfalls der Voraussetzung widerspricht. Aus diesen Subtilitäten bringt Herr le Sage ein Gesetz heraus, das dem bekannten (daß sich die Fallräume verhalten wie die Quadrate der Zeiten) sehr nahe kommt. Allein man muß streng bei Herrn le Sage's Zeitatom bleiben. Denn wenn man, wie Herr Hofrath Kästner[1], das Gesetz für eine theilbare Zeit berechnet, so stößt man auf Widersprüche, was freilich Herr le Sage nicht will, „denn er rechnet nur für ganze Zeiten, nicht für Theile davon[2]."

Was Herr Hofrath Kästner bei dieser Gelegenheit über Herrn le Sage's Verfahren sagt, kann auf sein ganzes System angewandt werden. — „Was Herr le Sage, sagt er, dem Galileischen Gesetze entgegenstellt, läßt sich ungefähr folgendermaßen ausdrücken: Es gibt gewisse kleine Zeittheilchen von bestimmter Größe, man weiß aber nicht, wie groß; am Anfange jedes solchen Zeittheilchens, und sonst nie, stößt einen fallenden Körper Etwas, man weiß nicht, was? auch nicht wie stark? so geht er in dieser Zeit einen Weg, man weiß nicht, wie weit, und nun fällt er ferner nicht nach dem Gesetz, das die Leute wollen erfahren haben, sondern nach einem ganz andern, das sich aber durch die Erfahrung nicht als von jenem unterschieden erkennen läßt. Und dieß alles angenommen, was lernen wir? — Daß sich das Fallen der

[1] Man sehe seine Abhandlung am Ende von de Lücs Untersuchungen über die Atmosphäre, übersetzt von Gehler. S. 662.

[2] A. a. O. S. 663.

Körper sehr begreiflich aus Dingen erklären läßt, von denen allen man nichts weiß. Das gefundene Gesetz ist dieses: Die Wege jedes fallenden Körpers verhalten sich wie[1] x Mengen eines x Zeitatoms. — Le Sage erklärt alles so, daß er erdichtet, wie die schwermachende Materie seyn könnte u. s. w."

Der größte Vortheil für Herrn le Sage's System ist, daß es in einer Gegend liegt, wo es keine Erfahrung weder bestätigen noch widerlegen kann. Gewiß ist, daß in einem solchen Felde die reinste Ausübung der mathematischen Methode möglich ist. Herr de Lüc sagt bei Gelegenheit des neuen Gesetzes für den Fall der Körper: „Wenn dieses Gesetz auch um vieles (hier um 100 solcher Zeittheilchen) von dem längstbekannten und erwiesenen Gesetz des Galilei abweicht, so ist doch diese Differenz so gering, daß es unmöglich wird, in der Beobachtung eines vom andern zu unterscheiden." Mir dünkt, dieß lasse sich allgemeiner so ausdrücken: Ein Hauptvorzug des Systems liegt in der Subtilität seiner Gegenstände, die so groß ist, daß die beträchtlichsten Abweichungen des Kalkuls in der Erfahrung noch nicht einmal bemerkbar sind.

Das ganze System geht von abstrakten Begriffen[2] aus, die sich in keiner Anschauung darstellen lassen. Beruft man sich auf letzte Kräfte, so gesteht man damit unverholen, man befinde sich an der Grenze möglicher Erklärung. Spricht man aber von ersten Körperchen u. s. w., so ist dieß etwas, worüber ich noch Rechenschaft zu fordern befugt bin. In der Natur gibt es weder etwas absolut Undurchdringliches, noch etwas absolut Dichtes, oder absolut Hartes. Alle Vorstellungen von Undurchdringlichkeit, Dichtheit u. s. w. sind immer nur Vorstellungen von Graden, und so wie kein möglicher Grad der letzte für mich seyn kann, ebensowenig ist irgend ein Grad für mich der erste, über den kein anderer, höherer, gedenkbar wäre. Zur Vorstellung einer absoluten Undurchdringlichkeit u. s. w. gelangt man daher nicht anders als dadurch, daß man der Einbildungskraft absolute Schranken setzt. Weil es nun, wenn einmal

[1] A. a. O. S. 664 ff.

[2] Die erste Auflage hat: „spekulativen Begriffen", (wie auch S. 209: „reinspekulatives System"). Vgl. S. 5, Anmerkung.

die Einbildungskraft ertödtet ist, so leicht wird, sich etwas absolut Undurchdringliches u. s. w. vorzustellen, so glaubt man damit auch der Wirklichkeit dieser Vorstellung sich versichert zu haben, die doch ins Unendliche fort in keiner Erfahrung realisirt werden kann.

Das dynamische System endlich vertheidigt sich selbst am Besten gegen jedes Unternehmen einer mechanischen Physik. Diese kann nicht von der Stelle kommen, ohne Körper, Bewegung, Stoß, d. h. gerade die Hauptsache vorauszusetzen. Sie erkennt damit an, daß die Frage über die Möglichkeit der Materie und der Bewegung überhaupt eine Frage ist, die einer physikalischen Beantwortung unfähig ist, und daher in jeder Physik bereits als beantwortet vorausgesetzt werden muß.

Allgemeine Anmerkung über die Atomistik.

(Zusatz zum dritten Kapitel.)

Was in dem voranstehenden Kapitel über den Werth der Atomistik an sich gesagt ist, überhebt uns fernerer Erklärungen darüber: wir erinnern nur in Ansehung ihres relativen Werths, daß Atomistik überhaupt das einzig consequente System der Empirie ist, daß für den, der die Natur nur als ein Gegebenes betrachtet und sich streng auf diesem Standpunkt hält, keine andre letzte Annahme als die der Atomen und der Zusammengesetztheit der Materie möglich ist, und daß es nur der Gedankenlosigkeit eines empirischen Zeitalters und der Unfähigkeit zu allgemeinen Ansichten selbst innerhalb der Empirie zuzuschreiben sey, wenn z. B. das System des le Sage nicht allgemeinen Beifall gefunden und weiter ausgebildet worden ist. Wer, der nur einigen wissenschaftlichen Sinn hat, wird nicht offenherzig gestehen, daß er in der Reinheit der le Sage'schen Atomistik sich geistig besser befinde, als in dem unreinen Gemengsel der gewöhnlichen Physik aus mechanischen und halb dynamischen Vorstellungsarten? Bei jenem ist alles klar und faßlich, sobald man über die ersten Vorstellungsarten einig ist, welches der empirischen Ansicht leicht wird: hier dagegen ist alles verworren in schwankendem und unerkennbarem Zustande. Man kann anführen, daß diejenigen

Physiker, welche eine lange Zeit ausschließend die Naturlehre mit Ideen bereicherten, wie de Lüc und Lichtenberg diesem System zugethan oder wenigstens geneigt waren. Erhebt man sich über den Standpunkt des Gegebenseyns und zur Idee des Universums, so fällt freilich alle Atomistik zusammen; denjenigen aber, die dieß nicht vermögen, könnte man zumuthen, wenigstens in jener (welche doch ihre wahre und einzige Sphäre ist) es zu einiger Vollendung zu bringen.

Viertes Kapitel.

Erster Ursprung des Begriffs der Materie aus der Natur der Anschauung und des menschlichen Geistes.

Der mißlungene Versuch, die allgemeine Anziehung aus physikalischen Ursachen zu erklären, kann wenigstens den Nutzen haben, die Naturwissenschaft aufmerksam zu machen, daß sie sich hier eines Begriffs bediene, der, nicht auf ihrem Grund und Boden entsprossen, seine Beglaubigung anderwärts, in einer höhern Wissenschaft aufsuchen müsse. Denn es kann ihr nicht zugegeben werden, etwas geradezu anzunehmen, wovon sie keinen weitern Grund aufweisen kann. Sie muß gestehen, daß sie auf Principien sich stützt, die aus einer andern Wissenschaft entlehnt sind: damit aber gesteht sie nichts mehr, als was jede andere untergeordnete Wissenschaft gleichfalls gestehen muß, und macht sich zugleich von einer Forderung los, die sie nie ganz abweisen, ebensowenig aber erfüllen konnte.

Die Anmaßung aber, die in der Behauptung zu liegen scheint, daß anziehende und zurückstoßende Kräfte zum Wesen der Materie, als solcher, gehören, hätte die Naturlehrer längst aufmerksam machen können, daß es hier darauf ankomme, den Begriff der Materie selbst bis auf seinen ersten Ursprung zu verfolgen. Denn Kräfte sind doch einmal nichts, das in der Anschauung darstellbar ist. Gleichwohl verläßt man

sich auf jene Begriffe von allgemeiner Anziehung und Zurückstoßung so sehr, setzt sie überall so offenbar und bestimmt voraus, daß man von selbst auf den Gedanken geräth, sie müssen, wenn sie nicht selbst Gegenstände möglicher Anschauung, doch Bedingungen der Möglichkeit aller objektiven Erkenntniß seyn.

Wir gehen also darauf aus, die Geburtsstätte jener Principien und den Ort aufzusuchen, wo sie eigentlich und ursprünglich zu Hause sind. Und da wir wissen, daß sie nothwendig allem vorangehen, was wir über Dinge der Erfahrung behaupten und aussagen können, so müssen wir zum voraus vermuthen, daß ihr Ursprung unter den Bedingungen der menschlichen Erkenntniß überhaupt zu suchen ist, und insofern wird unsere Untersuchung eine transscendentale Erörterung des Begriffs von einer Materie überhaupt seyn.

Hier sind nun zweierlei Wege möglich. Entweder man analysirt den Begriff der Materie selbst und zeigt etwa, daß sie überhaupt gedacht werden muß als etwas, das den Raum, jedoch unter bestimmten Schranken, erfüllt, daß wir also als Bedingung ihrer Möglichkeit voraussetzen müssen eine Kraft, die den Raum erfüllt, und eine andere jener entgegengesetzte, die dem Raum Grenze und Schranke gibt. Allein bei diesem, sowie bei allem analytischen Verfahren, geschieht es nur gar zu leicht, daß die Nothwendigkeit, die der Begriff ursprünglich mit sich führt, unter der Hand verschwindet, und daß man durch die Leichtigkeit, ihn in seine Bestandtheile aufzulösen, verführt wird, ihn selbst als einen willkürlichen, selbstgemachten Begriff zu betrachten, so daß ihm am Ende keine andere, als bloß logische Bedeutung übrig bleibt.

Sicherer also ist es, man läßt den Begriff vor seinen Augen gleichsam entstehen, und findet so in seinem Ursprung selbst den Grund seiner Nothwendigkeit. Dieß ist das synthetische Verfahren.

Da wir deßhalb genöthigt sind, zu philosophischen Grundsätzen aufzusteigen, so ist es nützlich, ein für allemal die Principien aufzustellen, auf welche wir im Fortgang unserer Untersuchungen immer zurückkommen werden. Denn ich erinnere, daß es nicht allein um den Begriff der

(todten) Materie zu thun ist, sondern daß viel weiter entfernte Begriffe uns erwarten, auf welche alle sich der Einfluß jener Principien erstrecken muß. Die todte Materie ist nur die erste Staffel der Wirklichkeit, über welche wir allmählich bis zur Idee einer Natur emporsteigen. Diese ist das letzte Ziel unserer Untersuchungen, das wir schon jetzt im Auge haben müssen.

Die Frage ist: Woher die Begriffe von attraktiver und repulsiver Kraft der Materie? — Aus Schlüssen, antwortet man vielleicht, und glaubt die Sache damit auf einmal geendet zu haben. Die Begriffe von jenen Kräften verdanke ich allerdings den Schlüssen, die ich gemacht habe. Allein Begriffe sind nur Schattenrisse der Wirklichkeit. Sie entwirft ein dienstbares Vermögen, der Verstand, der erst dann eintritt, wenn die Wirklichkeit schon da ist, der nur auffaßt, begreift, festhält, was nur ein schöpferisches Vermögen hervorzubringen im Stande war. Weil der Verstand alles, was er thut, mit Bewußtseyn thut (daher der Schein seiner Freiheit), so wird unter seinen Händen alles — und die Wirklichkeit selbst — ideal; der Mensch, dessen ganze Geisteskraft auf das Vermögen, sich Begriffe zu machen und Begriffe zu analysiren, zurückgekommen ist, kennt keine Realität, die bloße Frage darnach dünkt ihm Unsinn [1]. Der bloße Begriff ist ein Wort ohne Bedeutung, ein Schall für das Ohr, ohne Sinn für den Geist. Alle Realität, die ihm zukommen kann, leiht ihm doch

[1] In unserem Zeitalter wurde zuerst — in ihrer höchsten Allgemeinheit und Bestimmtheit — die Frage aufgeworfen: Woher stammt eigentlich das Reale in unsern Vorstellungen? Wie kommt es, daß wir von einem Daseyn außer uns, obgleich es nur durch unsere Vorstellung uns kund wird, doch so unüberwindlich und unerschütterlich fest überzeugt sind, als von unserem eigenen Daseyn? — Man hätte denken sollen, daß, wer diese Frage unnütz glaubte, sich enthalten würde, darüber mitzusprechen. Keineswegs! Man hat diese Frage als eine bloß spekulative vorzustellen gesucht. Sie ist aber eine Frage, die den Menschen angeht, und auf die nur ein bloß spekulatives Wissen nicht führt. „Wer nichts Reales in sich und außer sich fühlt und erkennt, — wer überhaupt nur von Begriffen lebt und mit Begriffen spielt — wem seine eigene Existenz selbst nichts als ein matter Gedanke ist, wie kann der doch über Realität (der Blinde über die Farben) sprechen?"

nur die Anschauung, die ihm vorangieng. Und deßwegen kann und soll im menschlichen Geist Begriff und Anschauung, Gedanke und Bild nie getrennt seyn.

Wenn unser ganzes Wissen auf Begriffen beruhte, so wäre keine Möglichkeit da, uns von irgend einer Realität zu überzeugen. Daß wir anziehende und zurückstoßende Kräfte uns vorstellen — oder auch wohl nur uns vorstellen können — macht sie höchstens zu einem Gedankenwerk. Aber wir behaupten, die Materie sey außer uns wirklich, und der Materie selbst, insofern sie außer uns wirklich (nicht bloß in unsern Begriffen vorhanden) ist, kommen anziehende und zurückstoßende Kräfte zu.

Nichts aber ist für uns wirklich, als was uns, ohne alle Vermittelung durch Begriffe, ohne alles Bewußtseyn unserer Freiheit, unmittelbar gegeben ist. Nichts aber gelangt unmittelbar zu uns anders als durch die Anschauung, und deßwegen ist Anschauung das Höchste in unserem Erkenntniß. In der Anschauung selbst also müßte der Grund liegen, warum der Materie jene Kräfte nothwendig zukommen. Es müßte sich aus der Beschaffenheit unserer äußeren Anschauung darthun lassen, daß, was Objekt dieser Anschauung ist, als Materie, d. h. als Produkt anziehender und zurückstoßender Kräfte angeschaut werden muß. Sie wären also Bedingungen der Möglichkeit äußerer Anschauung, und daher stammte eigentlich die Nothwendigkeit, mit der wir sie denken.

Damit kommen wir nun auf die Frage zurück: Was ist Anschauung? Die Antwort darauf gibt die reine theoretische Philosophie; hier, da es um ihre Anwendung zu thun ist, können nur ihre Resultate kurz wiederholt werden.

Der Anschauung, sagt man, muß vorangehen ein äußerer Eindruck. — Woher dieser Eindruck? — Davon späterhin [1]. Wichtiger

[1] Allein enthalten kann ich mich doch nicht, schon hier zu fragen, was dieser Ausdruck bedeuten soll. Menschenalter hindurch sind oft Ausdrücke im Gebrauch, an deren Realität kein Mensch zweifelt — gewöhnlich weit größere Hindernisse des Fortschreitens, als selbst falsche Begriffe, die nicht so fest wie Worte dem Gedächtniß anhängen.

für unsern Zweck ist es, zu fragen: wie ein Eindruck auf uns möglich sey. Auch auf die todte Masse, von der jener Ausdruck hergenommen ist, kann nicht gewirkt werden, es sey denn, daß sie zurückwirke. Aber auf mich soll nicht gewirkt werden, wie auf die todte Materie, sondern diese Wirkung soll zum Bewußtseyn kommen. Ist dieß, so muß der Eindruck nicht nur auf eine ursprüngliche Thätigkeit in mir geschehen, sondern diese Thätigkeit muß auch *nach* dem Eindruck noch *frei* bleiben, um ihn zum Bewußtseyn *erheben* zu können.

Es gibt Philosophen, die das Wesen (die *Tiefen*) der Menschheit erschöpft zu haben glauben, wenn sie alles in uns auf *Denken* und *Vorstellen* zurückführen. Allein man begreift nicht, wie für ein Wesen, das ursprünglich nur *denkt* und *vorstellt*, irgend etwas außer ihm Realität haben könne. Für ein solches Wesen müßte die ganze wirkliche Welt (die doch nur in seinen Vorstellungen da ist) ein bloßer Gedanke seyn. Daß etwas *ist*, und unabhängig von mir ist, kann ich nur dadurch wissen, daß ich mich schlechterdings *genöthigt* fühle, dieses Etwas mir vorzustellen, wie kann ich aber diese Nöthigung fühlen, ohne das gleichzeitige Gefühl, daß ich in Ansehung alles Vorstellens *ursprünglich frei* bin, und daß Vorstellen nicht mein Wesen selbst, sondern nur eine *Modifikation meines Seyns* ausmacht.

Nur einer freien Thätigkeit in mir gegenüber nimmt, was frei auf mich wirkt, die Eigenschaften der Wirklichkeit an; nur an der ursprünglichen Kraft meines Ich bricht sich die Kraft einer Außenwelt. Aber umgekehrt auch (sowie der Lichtstrahl nur an Körpern zur Farbe wird)[1] wird die ursprüngliche Thätigkeit in mir erst am Objekte zum *Denken*, zum selbstbewußten *Vorstellen*.

Mit dem ersten Bewußtseyn einer Außenwelt ist auch das Bewußtseyn meiner selbst da, und umgekehrt, mit dem ersten Moment meines

[1] Dieses Bild ist uralt — (derselbe Philosoph, der es brauchte, sagte das treffliche Wort: *λόγου ἀρχὴ οὐ λόγος, ἀλλά τι κρεῖττον*). — Es gibt noch andere nahe liegende Dinge, die man zur Erläuterung des Obigen brauchen kann. So wird der freie Wille, nur an fremdem Willen gebrochen, zum *Recht* u. s. w.

Selbstbewußtseyns thut sich die wirkliche Welt vor mir auf. Der Glaube an die Wirklichkeit außer mir entsteht und wächst mit dem Glauben an mich selbst; einer ist so nothwendig als der andere; beide — nicht spekulativ getrennt, sondern in ihrer vollsten, innigsten Zusammenwirkung — sind das Element meines Lebens und meiner ganzen Thätigkeit.

Es gibt Menschen, welche glauben, daß man sich der Wirklichkeit nur durch die absoluteste Passivität versichern könne. Allein dieß ist der Charakter der Menschheit (wodurch sie sich von der Thierheit scheidet), daß sie das Wirkliche nur in dem Maße erkennt und genießt, als sie im Stande ist sich darüber zu erheben. Auch spricht die Erfahrung laut dagegen, die an vielfachen Beispielen zeigt, daß in den höchsten Momenten der Anschauung, des Erkennens und des Genusses Thätigkeit und Leiden in vollster Wechselwirkung sind, denn daß ich leide, weiß ich nur dadurch, daß ich thätig bin, und daß ich thätig bin nur dadurch, daß ich leide. Je thätiger der Geist, desto höher der Sinn, und umgekehrt, je dumpfer der Sinn, desto niedergedrückter der Geist. Wer anders ist, schaut auch anders an, und wer anders anschaut, ist auch anders. Der freie Mensch allein weiß, daß eine Welt außer ihm ist; dem andern ist sie nichts, als ein Traum, aus dem er niemals erwacht.

Allem Denken und Vorstellen in uns geht also nothwendig voran eine ursprüngliche Thätigkeit, die, weil sie allem Denken vorangeht, insofern schlechthin — unbestimmt und unbeschränkt ist. Erst nachdem ein Entgegengesetztes da ist, wird sie beschränkte, und eben deßwegen bestimmte (denkbare) Thätigkeit. Wäre diese Thätigkeit unseres Geistes ursprünglich beschränkt (so wie es die Philosophen sich einbilden, die alles auf Denken und Vorstellen zurückführen), so könnte der Geist niemals sich beschränkt fühlen. Er fühlt seine Beschränktheit nur, insofern er zugleich seine ursprüngliche Unbeschränktheit fühlt [1].

Auf diese ursprüngliche Thätigkeit nun wirkt — (so scheint es uns wenigstens von dem Standpunkte aus, auf welchem wir hier stehen) —

[1] Liegt hier die Quelle der platonischen Mythen?

eine ihr entgegengesetzte bis jetzt gleichfalls völlig unbestimmte Thätigkeit, und so haben wir zwei einander widersprechende Thätigkeiten als nothwendige Bedingungen der Möglichkeit einer Anschauung.

Woher jene entgegengesetzte Thätigkeit? — Diese Frage ist ein Problem, das wir ins Unendliche fort aufzulösen streben müssen, aber nie real auflösen werden. Unser gesammtes Wissen und mit ihm die Natur in ihrer ganzen Mannichfaltigkeit entsteht aus unendlichen Approximationen zu jenem x, und nur in unserm ewigen Bestreben, es zu bestimmen, findet die Welt ihre Fortdauer. — Damit ist uns unsere ganze weitere Bahn vorgezeichnet. Unser ganzes Geschäft wird nichts seyn, als ein fortgehender Versuch, jenes x zu bestimmen, oder vielmehr, unsern eigenen Geist in seinen unendlichen Produktionen zu verfolgen. Denn darin liegt das Geheimniß unserer geistigen Thätigkeit, daß wir genöthigt sind, uns ins Unendliche fort einem Punkt anzunähern, der ins Unendliche fort jeder Bestimmung entflieht. Es ist der Punkt, gegen welchen hin unser ganzes geistiges Bestreben gerichtet ist, und der sich eben deßwegen immer weiter entfernt, je näher wir ihm zu kommen versuchen. Hätten wir ihn je erreicht, so sänke das ganze System unseres Geistes — diese Welt, die nur im Streit entgegengesetzter Bestrebungen ihre Fortdauer findet, — ins Nichts zurück, und das letzte Bewußtseyn unserer Existenz verlöre sich in seiner eigenen Unendlichkeit.

Als der erste Versuch, jenes x zu bestimmen, wird sich uns bald der Begriff von Kraft zeigen. Die Objekte selbst können wir nur als Produkte von Kräften betrachten, und damit verschwindet von selbst das Hirngespinst von Dingen an sich, die die Ursachen unserer Vorstellung seyn sollten. — Ueberhaupt, was vermag auf den Geist zu wirken, als er selbst, oder was seiner Natur verwandt ist. Darum ist es nothwendig, die Materie als ein Produkt von Kräften vorzustellen; denn Kraft allein ist das Nichtsinnliche an den Objekten, und nur was ihm selbst analog ist, kann der Geist sich gegenüberstellen.

Ist nun die erste Einwirkung geschehen, was erfolgt? — Durch jene Einwirkung kann die ursprüngliche Thätigkeit nicht vernichtet,

sie kann nur beschränkt, oder wenn man einen zweiten Ausdruck aus der Erfahrungswelt entlehnen will, reflektirt werden. Aber der Geist soll sich als beschränkt fühlen, und dieß kann er nicht, ohne daß er fortfahre überhaupt frei zu handeln und auf den Punkt jenes Widerstands zurückzuwirken.

Im Gemüthe sind also vereinigt Thätigkeit und Leiden, eine ursprünglich-freie, und insofern unbeschränkte Thätigkeit nach außen, und eine andere, dem Gemüth abgedrungene (reflektirte) Thätigkeit auf sich selbst. Die letztere kann man betrachten als die Schranke der erstern. Jede Schranke aber ist nur als Negation eines Positiven denkbar. Also ist jene Thätigkeit positiver, diese negativer Art. Jene äußert sich völlig unbestimmt und geht insofern ins Unendliche, diese gibt jener Ziel, Grenze und Bestimmtheit und geht insofern nothwendig auf ein Endliches.

Soll das Gemüth sich als beschränkt fühlen, so muß es diese zwei entgegengesetzten Thätigkeiten, die unbeschränkte und die beschränkende, frei zusammenfassen. Nur indem es diese auf jene und umgekehrt bezieht, fühlt es seine jetzige Beschränktheit zugleich mit seiner ursprünglichen Unbeschränktheit.

Wenn also das Gemüth, Thätigkeit und Leiden in sich, positive und negative Thätigkeit in Einem Momente zusammenfaßt, was wird das Produkt dieser Handlung seyn[1]?

Das Produkt entgegengesetzter Thätigkeiten ist immer etwas Endliches. Das Produkt wird also ein endliches Produkt seyn.

Ferner, da es gemeinschaftliches Produkt unbeschränkter und

[1] Es kann Leser geben, die sich entgegengesetzte Thätigkeiten in uns etwa noch denken können, die aber nie gefühlt haben, daß auf jenem ursprünglichen Streit in uns selbst das ganze Triebwerk unserer geistigen Thätigkeit beruht. Diese werden nun nicht begreifen können, wie aus zwei bloß gedachten Thätigkeiten etwas anderes, als wiederum etwas bloß Gedachtes entstehe. Darin haben sie auch vollkommen Recht. — Hier aber ist die Rede von entgegengesetzten Thätigkeiten in uns, insofern sie gefühlt und empfunden werden. Und aus diesem gefühlten und ursprünglich-empfundenen Streit in uns selbst, wollen wir, daß das Wirkliche hervorgehe.

beschränkender Thätigkeit seyn soll, so wird es vorerst in sich begreifen eine Thätigkeit, *die an sich* (ihrer Natur nach) *nicht* beschränkt ist, sondern, wenn sie beschränkt werden soll, erst durch ein Entgegenstrebendes beschränkt werden muß. Das Produkt aber soll ein Endliches — soll ein *gemeinschaftliches* Produkt entgegengesetzter Thätigkeiten seyn, also wird es auch die entgegengesetzte Thätigkeit enthalten, welche ursprünglich und ihrer Natur nach *beschränkend* ist. So, durch Zusammenwirkung einer ursprünglich-positiven und einer ursprünglich-negativen Thätigkeit, wird das gemeinschaftliche Produkt entstehen, das wir suchten.

Man bemerke noch Folgendes: Die negative Thätigkeit, die ursprünglich und ihrer Natur nach für uns nur *beschränkende* Thätigkeit ist, kann gar nicht handeln, ohne daß ein *Positives* vorhanden sey, das sie beschränkt. Aber ebenso ist die positive Thätigkeit nur *positiv* im Gegensatz gegen eine ursprüngliche Negation. Denn wäre sie *absolut* (schrankenlos), so könnte sie selbst nur noch negativ (als absolute Negation aller Negation) vorgestellt werden. Beide also, unbeschränkte und beschränkende Thätigkeit, setzen jede ihr Entgegengesetztes voraus. In jenem Produkt also müssen beide Thätigkeiten mit *gleicher Nothwendigkeit* vereinigt seyn.

Jene Handlung des Geistes nun, in welcher er aus Thätigkeit und Leiden — aus unbeschränkter und beschränkender Thätigkeit in sich selbst ein gemeinschaftliches Produkt schafft, heißt — *Anschauung*.

Also — dieß ist der Schluß, den wir aus dem Bisherigen zu ziehen berechtigt sind — *das Wesen der Anschauung, das, was die Anschauung zur Anschauung macht*, ist, *daß in ihr absolut-entgegengesetzte, wechselseitig sich beschränkende Thätigkeiten vereinigt sind*. Oder anders ausgedrückt: *Das Produkt der Anschauung ist nothwendig ein endliches, das aus entgegengesetzten, wechselseitig sich beschränkenden Thätigkeiten hervorgeht*[1].

[1] Diese ganze Ableitung folgt den Grundsätzen einer Philosophie, die, bewundernswürdig wegen des Umfangs und der Tiefe ihrer Untersuchungen, nachdem

Daraus ist klar, warum Anschauung nicht — wie viele vorgebliche Philosophen sich einbildeten — die unterste — sondern die erste Stufe des Erkennens, das Höchste im menschlichen Geiste, dasjenige ist, was eigentlich seine Geistigkeit ausmacht. Denn ein Geist ist, was aus dem ursprünglichen Streite seines Selbstbewußtseyns eine objektive Welt zu schaffen und dem Produkt in diesem Streit selbst Fortdauer zu geben vermag. — Im todten Objekt ruht alles, in ihm herrscht kein Streit, sondern ewiges Gleichgewicht. Wo physische Kräfte sich entzweien, bildet sich allmählich belebte Materie; in diesem Kampf entzweiter Kräfte dauert das Lebendige fort, und darum allein betrachten wir es als ein sichtbares Analogon des Geistes. Im geistigen Wesen aber ist ein ursprünglicher Streit entgegengesetzter Thätigkeiten, aus diesem Streit erst geht — (eine Schöpfung aus Nichts) — hervor eine wirkliche Welt. Mit dem unendlichen Geist erst ist auch eine Welt (der Spiegel seiner Unendlichkeit) da, und die ganze Wirklichkeit ist doch nichts anders, als jener ursprüngliche Streit in unendlichen Produktionen und Reproduktionen. Kein objektives Daseyn ist möglich, ohne daß es ein Geist erkenne, und umgekehrt: kein Geist ist möglich, ohne daß eine Welt für ihn daseye.

Vorausgesetzt also wird jetzt, daß Anschauung selbst unmöglich ist, ohne ursprünglich-streitende Thätigkeiten, und umgekehrt, daß der Geist nur in der Anschauung den ursprünglichen Streit seines Selbstbewußtseyns zu enden vermöge [1].

sie durch eine Menge großentheils schlechter Schriften, die sich ewig in denselben Worten und Cirkeln herumdrehten, ihrem Buchstaben nach sattsam bekannt gemacht war, endlich einen selbstthätigeren Interpreten fand, der dadurch, daß er es zuerst unternahm, ihren Geist darzustellen, der zweite Schöpfer dieser Philosophie wurde. Aber bis jetzt noch haben nur parteiische, oder geistesschwache, oder endlich gar spaßhafte Schriftsteller — ihr respektives Urtheil über diese Unternehmung dem Publikum vorgelegt. —

[1] Dieß bestätigt die gemeinste Aufmerksamkeit auf das, was beim Anschauen vorgeht. — Was man beim Anblick von Gebirgen, die in die Wolken sich verlieren, beim donnernden Sturz einer Katarakte, überhaupt bei allem, was groß und herrlich ist in der Natur, empfindet — jenes Anziehen und Zurückstoßen zwischen dem Gegenstand und dem betrachtenden Geist, jenen Streit

Von selbst ist nun klar, daß auch das Produkt der Anschauung jene entgegengesetzte Thätigkeiten in sich vereinigen muß. Nur weil es ein schöpferisches Vermögen in uns aus diesem Streit hervorgehen ließ, kann es nun der Verstand auffassen als ein Produkt, das, unabhängig von ihm, durch den Zusammenstoß entgegengesetzter Kräfte wirklich geworden ist. Dieses Produkt ist also nicht da durch Zusammensetzung seiner Theile, sondern umgekehrt, seine Theile sind da, erst nachdem das Ganze — jetzt erst ein mögliches Objekt des theilenden Verstandes — durch ein schöpferisches Vermögen (das nur ein Ganzes hervorbringen kann) wirklich geworden ist. — Und so gehen wir der bestimmten Ableitung der dynamischen Grundsätze entgegen.

Die Konstruktion der Materie.

(Zusatz zum vierten Kapitel.)

Keine Untersuchung war für die Philosophen jeder Zeit von so vielem Dunkel umgeben, als die über das Wesen der Materie. Und dennoch ist die Einsicht in dasselbe nothwendig zur wahren Philosophie, sowie alle falschen Systeme gleich anfangs an dieser Klippe scheitern. Die Materie ist das allgemeine Samenkorn des Universums, worin alles verhüllt ist, was in den spätern Entwicklungen sich entfaltet. „Gebt mir einen Atom der Materie, könnte der Philosoph und Physiker

entgegengesetzter Richtungen, den erst die Anschauung endet — alles das geht, nur transscendental und bewußtlos, bei der Anschauung überhaupt vor. — Diejenigen, die so etwas nicht begreifen, haben gewöhnlich nichts vor sich, als ihre kleinen Gegenstände — ihre Bücher, ihre Papiere und ihren Staub. Wer wollte aber auch Menschen, deren Einbildungskraft durch Gedächtnißkram, todte Spekulation, oder Analyse abstrakter Begriffe ertödtet ist — wer, wissenschaftlich — oder gesellschaftlich — verdorbene Menschen — der menschlichen Natur (so reich, so tief, so kraftvoll in sich selbst) zum Maßstab aufdringen? Jenes Vermögen der Anschauung zu üben, muß der erste Zweck jeder Erziehung seyn. Denn sie ist das, was den Menschen zum Menschen macht. Keinem Menschen, die Blinden ausgenommen, kann man absprechen, daß er sieht. Aber daß er mit Bewußtseyn anschaue, dazu gehört ein freier Sinn und ein geistiges Organ, das so vielen versagt ist.

sagen, und ich lehre euch, das Universum daraus zu begreifen." Die große Schwierigkeit dieser Untersuchung könnte man auch schon daraus schließen, daß von dem Anbeginn der Philosophie an bis auf die heutige Zeit, zwar in sehr verschiedenen Formen, aber doch immer erkennbar genug, in bei weitem den meisten sogenannten Systemen die Materie als ein bloß Gegebenes angenommen, oder als eine Mannichfaltigkeit postulirt wurde, die man der obersten Einheit als vorhandenen Stoff unterlegen müßte, um aus ihrer Wirkung auf denselben das geformte Universum zu begreifen. So gewiß es ist, daß alle diese Systeme, die den Gegensatz, um welchen sich die ganze Philosophie bewegt, gerade in seinen äußersten Grenzen unaufgehoben und absolut bestehend, zurücklassen, auch nicht einmal die Idee oder Aufgabe der Philosophie erreicht haben, so offenbar ist von der andern Seite, daß das in allen bisherigen Systemen der Philosophie, auch denjenigen, welche das Urbild des Wahren mehr oder weniger ausdrücken, noch unentwickelte und nur unvollkommen begriffene Verhältniß der absoluten Welt zur Erscheinungswelt, der Ideen zu den Dingen, auch die Keime der wahren Einsicht in das Wesen der Materie, die in ihnen enthalten sind, unerkennbar gemacht hat.

Auch die Materie, wie alles was ist, strömt von dem ewigen Wesen aus, und ist eine, in der Erscheinung zwar nur indirekte und mittelbare, Wirkung der ewigen Subjekt-Objektivirung und der Einbildung seiner unendlichen Einheit in die Endlichkeit und die Vielheit. Aber jene Einbildung in der Ewigkeit enthält nichts von der Leiblichkeit oder der Materialität der erscheinenden Materie, sondern diese ist das An-sich jener ewigen Einheit, aber erscheinend durch sich selbst als bloß relative Einheit, in welcher sie die leibliche Form annimmt. Das An-sich erscheint uns durch einzelne wirkliche Dinge, insofern wir selbst nur in diesem Akt der Einbildung als Einzelheiten oder Durchgangspunkte liegen, an welchen der ewige Strom von dem, was in ihm absolute Identität ist, so viel absetzt, als mit ihrer Besonderheit verknüpft ist; denn insofern erkennen wir auch das An-sich nur in der Einen Richtung, das heißt, wir erkennen es überhaupt nicht, da es nur der

ewige Erkenntnißakt nach seinen zwei ungetheilten Seiten und als absolute Identität ist.

Die Materie, absolut betrachtet, ist also nichts anders als die reale Seite des absoluten Erkennens, und als solche eins mit der ewigen Natur selbst, in welcher der Geist Gottes auf ewige Art die Unendlichkeit in der Endlichkeit wirkt; insofern verschließt sie in sich, als die ganze Eingebährung der Einheit in die Differenz, wieder alle Formen, ohne selbst irgend einer gleich oder ungleich zu seyn, und ist, als das Substrat aller Potenzen, selbst keine Potenz. Das Absolute würde sich wahrhaft theilen, wenn es nicht auch in der realen Einheit mit dieser zugleich die ideale und die, worin beide eins sind, abbildete, denn nur diese ist das wahre Gegenbild von ihm selbst. So wenig als das Absolute in der Materie (der realen Seite des ewigen Producirens) sich theilt, so wenig kann sich auch die Materie theilen, indem eben, sowie das Absolute in ihr, so sie sich nun wieder, als das An-sich, durch die einzelnen Potenzen in ihr symbolisirt, daher, in welcher Potenz sie auch erscheine, sie doch immer und nothwendig wieder als das Ganze (der drei Potenzen) erscheinet.

Die erste Potenz nun innerhalb der Materie ist die Einbildung der Einheit in die Vielheit, als relative Einheit oder in der Unterscheidbarkeit, und als diese eben ist sie die Potenz der erscheinenden Materie rein als solcher. Das An-sich, das in diese Form der relativen Einheit sich einsenkt, ist wiederum die absolute Einheit selbst, nur daß sie in der Unterordnung unter die Potenz, deren Herrschendes Differenz, Nicht-Identität ist (denn in jeder Potenz herrscht das, was das andere aufnimmt), aus der absoluten Einheit in das Außer-einander als Tiefe sich bildet und als dritte Dimension erscheint. Von diesem Realen der Erscheinung sind nun wieder die beiden Einheiten, die erste der Einpflanzung der Einheit in die Differenz, welche die erste, die andere der Zurückbildung der Differenz in die Einheit, welche die zweite Dimension bestimmt, die idealen Formen, welche in der vollkommenen Produktion der dritten Dimension als indifferenziirt erscheinen.

Dieselben Potenzen sind auch in der entsprechenden Potenz der

idealen Reihe, aber sie sind dort als Potenzen eines Erkenntnißaktes, anstatt daß sie hier in ein Anderes, nämlich in ein Seyn verstellt erscheinen.

Die erste, welche Einbildung des Unendlichen ins Endliche ist, ist im Idealen Selbstbewußtseyn, welches die lebendige Einheit in der Vielheit ist, die im Realen gleichsam getödtet, ausgedrückt im Seyn, als Linie, reine Länge erscheint.

Die zweite, welche die entgegengesetzte der ersten, erscheint im Idealen als Empfindung, im Realen ist sie die objektiv gewordene, gleichsam erstarrte Empfindung, das reine Empfindbare, Qualität.

Die beiden ersten Dimensionen an den körperlichen Dingen verhalten sich wie Quantität und Qualität, die erste ist ihre Bestimmung für die Reflexion oder den Begriff, die andere für das Urtheil. Die dritte, welche im Idealen Anschauung ist, ist die Setzende der Relation, die Substanz ist die Einheit als Einheit selbst, das Accidenz ist die Form der beiden Einheiten.

Die drei Potenzen in beiden Reihen sind eins: der ewige Erkenntnißakt läßt in der einen nur die rein-reale, in der andern die rein-ideale Seite, aber eben deßwegen in beiden das Wesen nur in der Form der Erscheinung zurück. Daher ist die Natur nur die zu einem Seyn erstarrte Intelligenz, ihre Qualitäten sind die zu einem Seyn erloschenen Empfindungen, die Körper ihre gleichsam getödteten Anschauungen. Das höchste Leben verhüllt sich hier in den Tod und bricht nur erst durch viele Schranken wieder hindurch zu sich selbst. Die Natur ist die plastische Seite des Universums, auch die bildende Kunst tödtet ihre Ideen und verwandelt sie in Leiber.

Es ist zu bemerken, daß die drei Potenzen nicht als nach einander, sondern in ihrem Zugleichseyn aufgefaßt werden müssen. Die dritte Dimension ist dritte und als solche reale, nur inwiefern sie selbst in der Unterordnung unter die erste (als relative Einpflanzung der Einheit in die Vielheit) gesetzt ist, und hinwiederum können die beiden ersten als Formbestimmungen nur an der dritten hervortreten, welche insofern wieder die erste ist.

Hier ist noch vom Verhältniß der Materie und des Raums zu reden. Denn eben weil in jener zwar das Ganze, aber doch nur in die relative Einheit der Einheit und der Vielheit, sich einsenkt und nur das absolut-Reale auch das absolut-Ideale ist, erscheint dieses für die gegenwärtige Potenz als unterschieden vom Realen, als das, worin dieses ist, aber eben deßwegen, weil dieses Ideale nur seinerseits ohne Realität ist, erscheint es auch als bloß-Ideales, als Raum.

Hieraus erhellt, daß die Materie wie der Raum, jedes bloße Abstraktionen sind, daß eines die Unwesenheit des andern beweiset und dagegen in der Identität oder gemeinschaftlichen Wurzel beider, eben weil sie nur als Gegensätze sind, was sie sind, das eine nicht Raum, das andere nicht Materie sey.

Wer nach den weiteren Ausführungen dieser Konstruktion verlangt, findet sie in den mehrmals angezeigten Schriften, vornämlich aber in den Darstellungen aus dem System der Philosophie im 2. Heft des 1. Bands der Neuen Zeitschrift für spekulative Physik.

Fünftes Kapitel.

Grundsätze der Dynamik.

In der Anschauung selbst war ein steter Wechsel und ein stetes Zusammentreffen entgegengesetzter Thätigkeiten. Diesen Wechsel endet der Geist dadurch, daß er frei, wie er ist, zu sich selbst zurückkehrt. Jetzt tritt er wieder in seine Rechte ein, er fühlt sich als freies, selbstständiges Wesen. Dieß kann er aber nicht, ohne zugleich dem Produkt, das ihn gefesselt hielt, Selbstdaseyn und Unabhängigkeit zu geben. Jetzt zuerst stellt er sich, als freies, betrachtendes Wesen dem Wirklichen gegenüber, und jetzt zuerst steht es als Objekt vor dem Richterstuhl des Verstandes. Subjektive und objektive Welt scheiden sich; die Anschauung wird Vorstellung.

Aber[1] in dem Objekt sind zugleich jene entgegengesetzten Thätigkeiten, aus denen es in der Anschauung hervorgieng, permanent geworden. Der geistige Ursprung des Objekts liegt jenseits des Bewußtseyns. Denn mit ihm erst entstand das Bewußtseyn. Es erscheint daher als etwas, das völlig unabhängig von unserer Freiheit da ist. Jene entgegengesetzten Thätigkeiten also, die die Anschauung in ihm vereinigt hat, erscheinen als Kräfte, die dem Objekt an sich selbst, ohne allen Bezug auf ein mögliches Erkenntniß, zukommen. Für den Verstand sind sie etwas bloß Gedachtes und durch Schlüsse Gefundenes. Aber er setzt sie als reell voraus, weil sie aus der Natur unseres Geistes und der Anschauung selbst nothwendig hervorgehen.

Hier ist nun der Ort, dem Begriff von Grundkräften der Materie seine Realität, aber auch seine Schranken zu sichern. Kraft überhaupt ist ein bloßer Begriff des Verstandes, also etwas, was unmittelbar gar kein Gegenstand der Anschauung seyn kann. Dadurch ist diesem Begriff nicht nur sein Ursprung, sondern auch sein Gebrauch angewiesen. — Aus dem Verstande entsprungen, läßt er völlig unbestimmt, was ursprünglich auf uns gewirkt hat. Denn er gilt nur von dem Produkt der Anschauung, insofern ihm der Verstand Substantialität (Selbstdaseyn) gegeben hat. Das Produkt der Anschauung selbst aber ist nichts Ursprüngliches, sondern ein gemeinschaftliches Produkt objektiver und subjektiver Thätigkeit (so drücken wir uns der Kürze halber aus, nachdem die Sache selbst deutlich genug gemacht ist, um möglichen Mißverständnissen vorzubeugen). Die Grundkräfte der Materie sind also nichts weiter, als der Ausdruck jener ursprünglichen Thätigkeiten für den Verstand, die Reflexion, nicht das wahre An-sich, welches nur in der Anschauung ist[2]; und so wird es uns leicht werden, sie vollends ganz zu bestimmen.

Die eine jener Thätigkeiten, welche die Anschauung vereinigt hat,

[1] Jetzt erst, da das Produkt der Anschauung Selbstdaseyn hat, kann der Verstand eintreten, es als Objekt aufzufassen und festzuhalten. Das Objekt steht vor ihm als etwas, das unabhängig von ihm da ist. Aber ... (Erste Aufl.)

[2] die Reflexion — in der Anschauung ist (Zusatz der zweiten Auflage).

ist ursprünglich positiv, ihrer Natur nach unbeschränkt; nur durch eine entgegengesetzte Thätigkeit beschränkbar. Die Kraft also, welche ihr im Objekt entspricht, wird gleichfalls eine positive Kraft seyn, die, wenn sie auch beschränkt ist, wenigstens gegen die Beschränkung ein Bestreben äußert, das unendlich ist, und durch keine entgegengesetzte Kraft je völlig aufgehoben oder vernichtet werden kann. Dieser Grundkraft der Materie also kann ich mich nicht anders versichern, als dadurch, daß ich entgegensetzte Kräfte auf sie handeln lasse. Das Bestreben nun, das sie gegen solche Kräfte äußert, kündigt sich, wenn ich selbst diese Kraft anwende, meinem Gefühle als eine zurücktreibende, repellirende Kraft an. Diesem Gefühl gemäß schreibe ich der Materie überhaupt zu eine repulsive Kraft, das Bestreben aber, das sie jeder auf sie wirkenden Kraft entgegensetzt, denke ich als Undurchdringlichkeit, und diese nicht als absolut, sondern als unendlich (dem Grade nach).

Die andere ursprüngliche Thätigkeit ist beschränkend, ursprünglich-negativ, und in dieser Eigenschaft gleichfalls unendlich.

Die Kraft also, die ihr im Objekt entspricht, muß gleichfalls negativer Art und ursprünglich beschränkend seyn. Da sie nur im Gegensatz gegen eine positive Kraft Wirklichkeit hat, so muß sie der repulsiven geradezu entgegengesetzt, d. h. sie muß attraktive Kraft seyn.

Ferner: die ursprüngliche Thätigkeit des menschlichen Geistes ist völlig unbestimmt; sie hat keine Grenze, also auch keine bestimmte Richtung, oder vielmehr, sie hat alle möglichen Richtungen, die nur noch nicht unterschieden werden können, so lange sie alle gleich unendlich sind. Wird aber die ursprüngliche Thätigkeit durch die entgegengesetzte beschränkt, so werden alle jene Richtungen endliche, bestimmte Richtungen, und die ursprüngliche Thätigkeit handelt jetzt nach allen möglichen bestimmten Richtungen. Diese Handlungsweise des Geistes, allgemein aufgefaßt, gibt den Begriff vom Raum, der nach drei Dimensionen ausgedehnt ist.

Dieß angewandt auf die repulsive Kraft, gibt den Begriff von

einer Kraft, die nach allen möglichen Richtungen handelt, oder was dasselbe ist, den Raum nach drei Dimensionen zu erfüllen strebt.

Eine ursprünglich-negative Kraft hat, als solche, gar keine Richtung. Denn insofern sie schlechthin beschränkend ist, ist sie in Bezug auf den Raum Einem Punkte gleich. Insofern sie aber im Streit gedacht wird mit einer entgegengesetzten positiven Thätigkeit, ist ihre Richtung durch die letztere bestimmt. Umgekehrt aber kann auch die positive Thätigkeit auf die negative, nur nach dieser Einen Richtung zurückwirken. Und so haben wir eine Linie zwischen zwei Punkten, die vorwärts ebenso gut als rückwärts beschrieben werden kann.

Diese Linie beschreibt auch der menschliche Geist wirklich im Zustand der Anschauung. Dieselbe Linie, in welcher seine ursprüngliche Thätigkeit reflektirt wurde, beschreibt er wieder, indem er auf den Punkt des Widerstands zurückwirkt. Diese Handlungsweise des menschlichen Geistes allgemein aufgefaßt, gibt den Begriff von Zeit, die nur nach Einer Dimension ausgedehnt ist.

Wendet man dieß auf die attraktive Kraft der Materie an, so ist sie eine Kraft, die nur nach Einer Dimension wirkt, oder (anders ausgedrückt) eine Kraft, die für alle mögliche Linien ihrer Thätigkeit nur Eine Richtung hat. Diese Richtung gibt der idealische Punkt, in welchem man sich alle Theile der Materie vereinigt denken müßte, wenn die Anziehungskraft absolut wäre. Wäre die Materie in Einen mathematischen Punkt vereinigt, so wäre sie keine Materie mehr, der Raum hörte auf erfüllt zu seyn. Insofern kann man die Attraktivkraft im Gegensatz gegen die Repulsivkraft (die den Raum zu erfüllen bestrebt ist), auch als eine solche beschreiben, die den Raum aufs Leere zurückzubringen bestrebt ist. Wenn jene aller Grenze schlechthin entgegenstrebt, so strebt diese umgekehrt alles auf absolute Grenze (den mathematischen Punkt) zurückzubringen. Jene, in ihrer Schrankenlosigkeit gedacht, wäre Raum ohne Zeit, Sphäre ohne Grenze, diese, gleichfalls schrankenlos, wäre Zeit ohne Raum, Grenze ohne Sphäre. Daher kommt es, daß Raum nur bestimmbar ist durch Zeit, und daß im unbestimmten, absoluten Raum nichts nach einander, alles nur zugleich gedacht

werden kann. Daher ferner, daß Zeit nur durch Raum bestimmbar ist, daß in einer absoluten Zeit nichts außer einander (alles in Einem Punkt) vereinigt gedacht werden muß.

Der Raum ist nichts anders als die unbestimmte Sphäre meiner geistigen Thätigkeit, die Zeit gibt ihr Grenze. Die Zeit dagegen ist, was an sich bloße Grenze ist und nur durch meine Thätigkeit Ausdehnung gewinnt.

Da nun jedes Objekt ein endliches, bestimmbares seyn muß, so ist von selbst offenbar, daß es weder Grenze ohne Sphäre, noch Sphäre ohne Grenze seyn kann. Wird es ein Gegenstand des Verstandes, so ist es die Repulsivkraft, die ihm Sphäre, und die Attraktivkraft, die ihm Grenze gibt Beide sind also Grundkräfte, d. h. solche Kräften der Materie, die, als nothwendige Bedingungen ihrer Möglichkeit, aller Erfahrung und aller erfahrungsmäßigen Bestimmung vorangehen. Alles Objekt der äußern Sinne ist als solches nothwendig Materie, d. h. ein durch anziehende und zurückstoßende Kräfte begrenzter und erfüllter Raum.

Nun sind wir mit unsern Untersuchungen bei dem Punkte angekommen, wo der Begriff von Materie einer analytischen Behandlung fähig wird, und die Grundsätze der Dynamik aus diesem Begriffe allein mit Fug und Recht abgeleitet werden können. Dieses Geschäft aber ist in Kants metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft mit einer solchen Evidenz und Vollständigkeit geschehen, daß hier nichts weiter zu leisten übrig ist. Folgende Sätze stehen also hier, theils des Zusammenhangs wegen, als Auszüge aus Kant, theils als zufällige Bemerkungen über die von ihm aufgestellten Grundsätze.

Die Materie erfüllt einen Raum nicht durch ihre bloße Existenz (denn dieß annehmen, heißt alle weitere Untersuchung ein für allemal abschneiden), sondern durch eine ursprünglich-bewegende Kraft, durch welche erst die mechanische Bewegung der Materie möglich ist [1]. Oder vielmehr: Die Materie ist selbst nichts anders, als eine bewegende Kraft, und unabhängig von einer solchen, ist sie höchstens etwas bloß Denkbares,

[1] Kant S. 33.

aber nimmermehr etwas Reales, das Gegenstand einer Anschauung seyn kann.

Dieser ursprünglich-bewegenden Kraft steht nothwendig gegenüber eine andere gleichfalls ursprünglich-bewegende Kraft, die sich von jener nur durch die umgekehrte Richtung unterscheiden kann. Dieß ist Anziehungskraft. Denn, hätte die Materie bloß repellirende Kräfte, so würde sie sich ins Unendliche zerstreuen, und in keinem möglichen Raume wäre eine bestimmte Quantität Materie anzutreffen. Folglich würden alle Räume leer und eigentlich gar keine Materie da seyn. Da nun repulsive Kräfte weder durch sich selbst (denn sie sind lediglich positiv), noch durch den leeren Raum (denn obgleich ausdehnende Kraft im umgekehrten Verhältniß des Raums schwächer wird, so ist doch kein Grad derselben der kleinstmögliche — quovis dabili minor) noch durch andere Materie (die wir noch nicht voraussetzen dürfen), ursprünglich beschränkt werden können, so muß eine ursprüngliche Kraft der Materie, welche in entgegengesetzter Direktion der repulsiven wirkt, d. h. eine Anziehungskraft angenommen werden, die nicht einer besondern Art von Materie, sondern der Materie überhaupt, als solcher, zukommt[1].

Es fragt sich nun nicht weiter, warum diese zwei Grundkräfte der Materie nothwendig sind. Die Antwort ist: weil ein Endliches überhaupt nur Produkt zweier entgegengesetzter Kräfte seyn kann. Aber es fragt sich: wie Anziehungs- und Zurückstoßungskraft zusammenhangen, welche von beiden die *ursprüngliche* ist.

Die Zurückstoßungskraft haben wir bereits als *positive*, die entgegengesetzte als *negative* Kraft bestimmt. (Schon *Newton* erläuterte die Anziehungskraft durch das Beispiel der negativen Größen in der Mathematik.) Daraus ist klar, daß, weil das Negative überhaupt in logischer Bedeutung nichts an sich selbst, sondern nur die Verneinung des Positiven ist (wie Schatten, Kälte u. s. w.), die Zurückstoßungskraft der Anziehungskraft *logisch* vorangehen muß. Allein die Frage ist, welche von beiden der andern in der Wirklichkeit vorangehe, und darauf

[1] *Kant* S. 53. — Es ist also klar, daß jede dieser beiden Kräfte in ihrer Schrankenlosigkeit gedacht auf absolute Negation (das Leere) führt.

ist die Antwort: keine von beiden; jede einzelne ist nur da, insofern ihre entgegengesetzte da ist, d. h. sie sind selbst in Bezug auf einander wechselseitig positiv und negativ, jede einzelne beschränkt nothwendig die Wirkung der andern, und nur dadurch werden sie ursprüngliche Kräfte einer Materie.

Denn man nehme an, daß repulsive Kraft der negativen in der Wirklichkeit vorangehe, so ist doch Zurückstoßung nur zwischen zwei Punkten denkbar. Die Zurückstoßung läßt sich gar nicht anschaulich machen, ohne einen Punkt anzunehmen, von dem sie ausgeht, und der insofern ihre Grenze ist, und einen andern, auf den sie wirkt, gleichfalls ihre Grenze. Eine nach allen Richtungen hin grenzenlose Zurückstoßung ist gar kein Gegenstand möglicher Vorstellung mehr. Dieser Satz zeigt sich in den Anwendungen, welche die Physik davon macht, sehr deutlich. Die Zurückstoßungskraft der Körper, insofern sie ihren bestimmten Grad hat, heißt Elasticität. Allein die Physik läßt die Elasticität nur zwischen zwei Extremen zu (dem der unendlichen Ausdehnung und dem der unendlichen Zusammendrückung), wovon sie keines für real-möglich hält. Die Physik stellt von elastischen Flüssigkeiten, z. B. von der Luft, den Satz auf, daß ihre Elasticität im umgekehrten Verhältniß steht mit dem Raum, den sie einnimmt, oder, was dasselbe ist, im geraden Verhältniß mit der Zusammendrückung, die sie erleidet. Also muß sie auch den Satz annehmen, daß die Elasticität z. B. der Luft geringer wird im umgekehrten Verhältnisse des Raums, in dem sie sich ausdehnt. Auf diesen Voraussetzungen beruht der Mechanismus der Feder: denn es kann kein Druck auf sie ausgeübt werden, noch kann sie diesem entgegenwirken anders als im Verhältniß der Anziehung, die zwischen ihren einzelnen Theilen (denen, welche der Spitze des Winkels am nächsten sind) stattfindet. Also ist offenbar, daß die zurückstoßende Kraft selbst die anziehende voraussetzt; denn sie kann nur als zwischen Punkten wirkend vorgestellt werden. Diese aber (als Grenzen der Repulsivkraft) setzen eine entgegengesetzte anziehende Kraft voraus. Könnte die Materie je aufhören, unter sich zusammenzuhängen, so hörte sie auch auf, sich zurückzustoßen, und die Repulsivkraft in ihrer Schrankenlosigkeit hebt sich selbst auf.

Daß attraktive Kraft der repulsiven vorangehe, zu behaupten, ist man wegen des negativen Charakters der letztern bei weitem weniger geneigt. Indeß haben doch einige nicht unberühmte Naturforscher, z. B. Büffon, Hoffnung gemacht, daß es wohl gelingen möchte, auch die Repulsivkraft auf die attraktive zurückzuführen. Sie scheinen sich aber durch die Unmöglichkeit, Zurückstoßung ohne Anziehung zu denken, getäuscht zu haben, weil sie nicht bedachten, daß auch umgekehrt Anziehung ohne Zurückstoßung undenkbar ist. Sie verwandelten daher sehr unrecht das Verhältniß der wechselseitigen Unterordnung, das zwischen diesen beiden Kräften stattfindet, in ein Verhältniß der einseitigen (der einen unter die andere). Denn auch Anziehung ist nur zwischen Punkten vorstellbar. Allein vermöge der bloßen Anziehung gibt es keine Punkte, sondern nur einen imaginären Punkt (die absolute Grenze). Um also die Anziehung auch nur vorstellen zu können, muß ich zwischen zwei Punkten Zurückstoßung voraussetzen.

Zurückstoßungskraft ohne Anziehungskraft ist formlos; Anziehungskraft ohne Zurückstoßungskraft objektlos. Jene repräsentirt die ursprüngliche, bewußtlose, geistige Selbstthätigkeit, die ihrer Natur nach unbeschränkt ist, diese die bewußte, bestimmte Thätigkeit, die allem erst Form, Schranke und Umriß gibt. Das Objekt aber ist nie ohne seine Schranke, die Materie nie ohne ihre Form. In der Reflexion mag man beides trennen; in der Wirklichkeit es getrennt zu denken, ist widersinnig. Weil aber, nach einer gewöhnlichen Täuschung, das Objekt früher in der Vorstellung da zu seyn scheint, als seine Form (es ist aber nie ohne diese da, sondern schwebt nur in jenem Zustande zwischen unbestimmten, ungewissen Umrissen), so erhält das Materiale der Vorstellung, in Bezug auf jene (unter Philosophen sehr gemeine) Täuschung, eine gewisse Ursprünglichkeit vor dem Formalen des Objekts, obgleich in der Wirklichkeit keines ohne das andere und das eine nur durch das andere da ist.

Ferner: beide Kräfte in ihrer Schrankenlosigkeit gedacht, sind nur noch negativ-vorstellbar: Zurückstoßungskraft als Negation aller Grenze, Anziehungskraft als Negation aller Größe. Allein, weil die Negation

einer Negation doch etwas Positives ist, so läßt die absolute Negation aller Grenze wenigstens eine unbestimmte Idee von etwas Positivem überhaupt übrig, welchem die Einbildungskraft eine momentane Wirklichkeit leiht. Dagegen läßt uns die absolute Negation aller Größe, d. h. die Anziehungskraft absolut gedacht, nicht nur keinen Begriff von einem bestimmten Objekt, sondern überhaupt keinen Begriff von einem Objekt übrig. Die Vorstellung, die sie uns läßt, ist die eines idealischen Punkts, den wir uns nicht einmal, wie Kant will[1], als den Richtungspunkt der Anziehung denken können, ohne einen zweiten Punkt außer ihm (d. h. Zurückstoßung zwischen ihm und einem andern) vorauszusetzen. Wenn daher Kant[2] sagt, daß man sich hüten solle, die Anziehungskraft als im Begriffe der Materie enthalten zu denken, so ist die Rede nur davon: die Anziehungskraft sey kein bloß logisches Prädikat der Materie. Denn, wenn man dem Ursprung dieses Begriffs synthetisch nachforscht, so gehört Anziehungskraft nothwendig zu seiner Möglichkeit (in Bezug auf unser Erkenntnißvermögen). Allein keine Analysis überhaupt ist möglich ohne Synthesis, und so ist es freilich leicht möglich, die ursprüngliche Anziehungskraft aus dem bloßen Begriff der Materie abzuleiten, nachdem man ihn vorher synthetisch erzeugt hat. Allein man darf nicht glauben, dieselbe aus einem — ich weiß nicht welchem — bloß logischen Begriffe der Materie nach dem Grundsatz des Widerspruchs allein ableiten zu können. Denn der Begriff der Materie ist selbst, seinem Ursprunge nach, synthetisch; ein bloß logischer Begriff der Materie ist sinnlos, und der reale Begriff der Materie geht selbst erst aus der Synthesis jener Kräfte durch die Einbildungskraft hervor.

Was also an der Materie Form, Schranke, Bestimmung ist, werden wir auf die Anziehungskraft zurückführen müssen. Daß überhaupt eine Materie etwas Reales ist, werden wir der Repulsivkraft zuschreiben: daß aber dieses Reale unter diesen bestimmten Schranken, dieser bestimmten Form erscheint, muß nach Gesetzen der

[1] S. 56.
[2] S. 54.

Anziehung erklärt werden. Deßwegen können wir auch die Zurückstoßungskraft in der Anwendung nicht weiter gebrauchen, als um überhaupt begreiflich zu machen, wie eine materielle Welt möglich sey. Sobald wir aber erklären wollen, wie ein bestimmtes System der Welt möglich sey — bringt uns die Repulsivkraft um keinen Schritt weiter.

Den Bau des Himmels und die Bewegungen der Weltkörper können wir einzig und allein aus Gesetzen der allgemeinen Anziehung erklären. Nicht, als ob wir uns ein System von Weltkörpern überhaupt ohne Voraussetzung einer Repulsivkraft denken könnten. Dieß ist nach dem Obigen unmöglich. Aber die Repulsivkraft ist doch nur die negative Bedingung (die conditio sine qua non) für ein bestimmtes System von Weltkörpern, nicht aber die positive Bedingung, unter welcher allein gerade dieses bestimmte System möglich ist. Als eine solche Bedingung können wir allein die Gesetze der allgemeinen Anziehung betrachten, weil von dieser allein alles abgeleitet werden muß, was an der Materie oder in einem System, (das auf Grundkräften der Materie beruht) Form und Bestimmung ist. Die Centrifugalkraft, auf die Bewegungen der Weltkörper angewandt, ist also ein bloßer Ausdruck des Phänomens, das, wenn es auf sein Princip zurückgeführt wird, zuletzt wiederum in ein Verhältniß der den Körpern inwohnenden Attraktivkraft, welche sie selbständig macht, sich auflösen möchte[1].

Dieß vom Gebrauch der dynamischen Philosophie im Großen. Jetzt von ihrer Anwendung auf einzelne Begriffe.

Die Grundkräfte der Materie können in ihrer Schrankenlosigkeit gar nicht vorgestellt werden, d. h. es muß über jeden Grad einer solchen Kraft ein höherer, und zwischen jedem möglichen Grad und dem Zero eine Unendlichkeit von Mittelgraden möglich seyn. Das Maß einer Grundkraft also ist allein der Grad von Kraft, den eine äußere Kraft anwenden muß, entweder den Körper zusammenzudrücken, oder den Zusammenhang seiner Theile aufzuheben. „Die expansive Kraft einer

[1] Die Centrifugalkraft — ist also ein bloßer Ausdruck des Phänomens, das, wenn es erklärt werden soll, allein aus dem Verhältniß der Anziehungskräfte der Körper zu ihrer Entfernung von einander erklärbar ist (Erste Auflage).

Materie nennt man auch Elasticität. Alle Materie ist demnach ursprünglich elastisch" [1]. Man muß also unterscheiden zwischen absoluter und relativer Elasticität. Von der letztern gebraucht man das Wort Elasticität gewöhnlich. In diesem Sinn aber kann die Elasticität der Körper nicht allein das Maß ihrer Expansivkraft abgeben.

Denn wenn man Körper in dieser Rücksicht miteinander vergleichen will, so muß Volumen und Masse mit in Anschlag genommen werden, so daß in Rücksicht auf die Quantität der Expansivkraft das doppelte Volumen mit einfacher Masse gleichgilt der doppelten Masse mit einfachem Volumen.

Ferner, da jedem Körper Elasticität ursprünglich zukommt, so kann die Materie ins Unendliche zusammengedrückt, niemals aber durchdrungen werden [2]; denn dieß setzte eine völlige Vernichtung der Repulsivkraft voraus.

Läßt man die Materie ins Unendliche sich ausdehnen, so wird ihre Repulsivkraft unendlich-klein, denn sie verhält sich umgekehrt wie die Räume, in denen sie wirkt; läßt man sie ins Unendliche zusammengedrückt werden (= einem Punkt), so ist ihre Repulsivkraft unendlich-groß aus demselben Grunde. Keines von beiden aber kann stattfinden, wenn Materie möglich seyn soll. Also muß man eine unendliche Menge von Graden zwischen jedem Zustand der Zusammendrückung und der Durchdringung, sowie zwischen jedem Zustand der Expansion und dem der unendlichen Ausdehnung annehmen.

Durch diese Annahme nun entgeht man der Nothwendigkeit, mit dem Atomistiker letzte Körperchen anzunehmen, für deren Undurchdringlichkeit es weiter keinen Grund gibt [3]. Diese träge Art zu philosophiren würde auch nie so großen Beifall gefunden haben, wenn man nicht vorausgesetzt hätte, zur Erklärung des specifischen Unterschieds der Materien sey die Annahme leerer Räume unumgänglich nothwendig [4]. In

[1] Kant S. 37.
[2] S. 39.
[3] S. 41.
[4] S. 101.

diesem System also kann man nur in sekundären Körpern, nicht aber auch in ursprünglichen Körpertheilchen Zusammendrückbarkeit zulassen.

Diese Nothwendigkeit ist nun völlig aufgehoben dadurch, daß man die Materie ursprünglich schon nur durch die Wechselwirkung von Kräften entstehen läßt, so daß (dem Naturgesetze der Kontinuität gemäß) zwischen jedem möglichen Grade derselben bis zum völligen Verschwinden aller Intensität (= o) eine unendliche Menge von Zwischengraden (also unendliche Zusammendrückbarkeit eben so gut, als unendliche Ausdehnbarkeit der Materie) möglich ist.

Ferner, da die Materie nichts anders ist, als das Produkt einer ursprünglichen Synthesis (entgegengesetzter Kräfte) in der Anschauung, so entgeht man damit den Sophismen, die unendliche Theilbarkeit der Materie betreffend, indem man ebensowenig nöthig hat, mit einer sich selbst mißverstehenden Metaphysik zu behaupten, die Materie bestehe aus unendlich vielen Theilen (was widersinnig ist), als mit dem Atomistiker der Freiheit der Einbildungskraft im Theilen Grenzen zu setzen. Denn wenn die Materie ursprünglich nichts anders ist als ein Produkt meiner Synthesis, so kann ich diese Synthesis auch ins Unendliche fortsetzen — meiner Theilung der Materie ins Unendliche fort ein Substrat geben. Dagegen wenn ich die Materie aus unendlichen Theilen bestehen lasse, leihe ich ihr eine von meiner Vorstellung unabhängige Existenz, und gerathe so in die unvermeidlichen Widersprüche, die mit der Voraussetzung der Materie, als eines Dinges an sich selbst, verknüpft sind[1]. — Nichts aber beweist evidenter, daß die Materie kein für sich bestehendes Ding seyn kann, als ihre Theilbarkeit ins Unendliche. Denn sie mag getheilt werden, so viel sie will, so finde ich nie ein andres Substrat derselben, als dasjenige, was ihr meine Einbildungskraft leiht.

Daß die Materie aus Theilen bestehe, ist ein bloßes Urtheil des Verstandes. Sie besteht aus Theilen, wenn und so lange ich sie theilen will. Aber daß sie ursprünglich, an sich, aus Theilen bestehe, ist falsch, denn ursprünglich — in der produktiven Anschauung —

[1] Kant S. 47.

entsteht sie als ein Ganzes aus entgegengesetzten Kräften, und erst durch dieses Ganze in der Anschauung werden Theile für den Verstand möglich.

Endlich die Schwierigkeit, die man darin findet, die Anziehungskraft als eine in die Ferne durch den leeren Raum wirkende Kraft anzusehen, verschwindet, sobald man bedenkt, daß die Materie ursprünglich nur durch anziehende Kräfte wirklich ist, und daß kein Körper ursprünglich gedacht werden kann, ohne daß man bereits einen andern außer ihm annehme, von dem er angezogen werde und gegen welchen er hinwiederum seine Anziehungskräfte richte.

Auf diesen dynamischen Grundsätzen beruht nun erst die Möglichkeit einer Mechanik; denn es ist klar, daß das Bewegliche durch seine Bewegung (durch Stoß) keine bewegende Kraft haben würde, wofern es nicht ursprünglich-bewegende Kräfte besäße[1], und so ist die mechanische Physik in ihren Fundamenten untergraben. Denn es erhellt, daß sie eine völlig verkehrte Art zu philosophiren ist, da man voraussetzt, was man zu erklären versucht, oder vielmehr, was man mit Hülfe dieser Voraussetzung selbst umstoßen zu können vermeint.

Anmerkungen über die voranstehende idealistische Konstruktion der Materie.

(Zusatz zum fünften Kapitel.)

1. Der relative Idealismus ist, wie schon oben (Zusatz zur Einleitung) gezeigt worden, bloß die Eine Seite der absoluten Philosophie. Er faßt den absoluten Erkenntnißakt, zwar als Erkenntnißakt, aber nur von seiner idealen Seite, mit Ausschluß der realen, auf. Im Absoluten sind beide Seiten eins und ein und derselbe absolute Erkenntnißakt. Eben deßwegen können sie niemals durch Kausalverhältniß eins seyn. Das An-sich der Seele oder des Erkennens producirt auf ideale Weise das Reale, nicht als ob nichts außer ihm wäre, sondern weil wirklich nichts außer ihr ist.

[1] Kant S. 106.

Das Reale fällt als die andre Einheit aus ihm heraus, bloß inwiefern ihm im endlichen Erkennen das Ideale als relativ-Ideales zur Form (der Erscheinung) wird, nicht aber inwiefern es an sich betrachtet wird. Der Idealismus auch, als wahrhaft transscendentaler, integrirt zwar die ideale Einheit durch die reale, aber nur im Idealen; er erkennt das An-sich des absoluten Erkenntnißaktes, aber doch nur insofern es das An-sich des Idealen ist, er integrirt nicht hinwiederum im Realen die reale Einheit durch die ideale, er erkennt das An-sich des absoluten Erkenntnißaktes nicht als das gleiche An-sich des Realen, und erkennt es daher immer noch unter einer Bestimmung (der idealen), und gelangt nicht zur wahren absoluten Identität.

Indeß da jener ungetheilte Akt auf gleiche Weise und in den gleichen Formen, im Realen wie im Idealen, dort nur objektiv, hier subjektiv, absetzt, was in ihm begriffen ist, so ist auch jede mögliche Konstruktion von der realen und idealen Seite eine und dieselbe dem Wesen nach, und da die ideale Erscheinung des absoluten An-sich wenigstens das voraus hat, daß es hier als Ideales (nicht verwandelt in ein Anderes, ein Seyn) erscheint, so führt der Idealismus auch in seiner Einseitigkeit genommen, wie in dem gegenwärtigen Werk, doch unmittelbarer zum Wesen der Dinge als ein von allem Licht des Ideellen verlassener und dessen beraubter Realismus. So war nach dem System des transscendentalen Idealismus nur Ein Schritt zu thun, um auf das in ihm ideal entworfene Gerüste das System der absoluten Philosophie in ihrer Totalität aufzutragen.

2. Es ist schon oben (Zusatz zum zweiten Kapitel) erinnert worden, daß die beiden Kräfte, so wie sie Kant in seiner, übrigens bloß analytischen, Deduktion als Faktoren der Materie gebraucht hat, bloß formelle Faktoren sind, und daß, wenn beide auf irgend eine Weise als reale Faktoren gedacht werden sollen, sie nach Analogie unsrer beiden Einheiten gedacht werden müssen, so daß eine die andre begreift und einschließt, worauf auch in der Darstellung des voranstehenden Kapitels, obgleich sehr entfernt, gedeutet ist, in dem, was S. 232 von der wechselseitigen Voraussetzung der einen durch die andre, der

wechselseitigen Unterordnung beider untereinander, und die Unmöglichkeit, die eine ohne die andre zu begreifen, gesagt ist.

3. Insbesondre theilt die vorangehende Konstruktion die Mangelhaftigkeit der Kantischen darin, daß ihr die (selbst innerhalb ihrer Voraussetzungen stattfindende) Nothwendigkeit des dritten Principes der Konstruktion entgeht, welches, als Schwerkraft, nachher Franz Baader in der Schrift: das Pythagoreische Quadrat, oder die vier Weltgegenden der Natur, so vortrefflich in seine Rechte eingesetzt hat. — Daß die Attraktivkraft der Schwerkraft, und umgekehrt, gleichgesetzt wird, ist nur eine Folge jenes ersten Mangels.

4. Von nicht minderer Bedeutung ist die, daß alle Realität in die Zurückstoßungskraft, sowie aller Grund von Form in die Anziehungskraft, gelegt wird. Die erste dieser Kräfte ist so wenig wie die andre etwas Reelles. Reell ist einzig das für die Erscheinung Dritte, an sich aber Erste, die absolute Indifferenz, die Einheit des Allgemeinen und Besondern an und für sich selbst; zur Form gehört das Besondre und Allgemeine selbst; jenes, sofern es Expansion der Identität in der Differenz ist (was man unter Zurückstoßungskraft im angegebenen Sinn verstanden haben mußte, dieses, sofern es Einbildung der Differenz in die Identität ist (und welchem die Attraktivkraft in dem angegebenen Sinn gleich gedacht werden könnte). Beide also würden in diesem Sinn bloß zur Form gehören.

Sechstes Kapitel.

Von zufälligen Bestimmungen der Materie. — Allmählicher Uebergang ins Gebiet der bloßen Erfahrung.

Es wird als erwiesen vorausgesetzt, daß wir genöthigt sind, Anziehungs- und Zurückstoßungskraft als Bedingungen unsrer Anschauung zu denken, die eben deßwegen aller Anschauung vorangehen müssen.

Eine Folge davon ist, daß ihnen in Bezug auf unsere Erkenntniß absolute Nothwendigkeit zukommt. Nothwendigkeit aber fühlt der Geist nur im Gegensatz gegen Zufälligkeit, er fühlt sich gezwungen, nur insofern er sich in anderer Rücksicht frei fühlt. Also muß jede Vorstellung Nothwendiges und Zufälliges in sich vereinigen.

Vorerst ist klar, daß attraktive und repulsive Kräfte nur überhaupt eine begrenzte Sphäre geben. In der Anschauung nun ist die Grenze bestimmt, und daß sie so und nicht anders bestimmt ist, erscheint uns als zufällig, weil diese Bestimmung nicht mehr zu den Bedingungen der Anschauung überhaupt gehört. Nichtsdestoweniger ist das Objekt und seine Bestimmung in der Anschauung nie getrennt; Reflexion allein vermag zu trennen, was die Wirklichkeit immer vereinigt. Also ist klar, daß in der ersten Anschauung schon, damit unser Geist das Nothwendige unterscheide, Nothwendiges und Zufälliges innigst vereinigt sind. —

Zufällig also ist und nur erfahrungsmäßig erkennbar die bestimmte Grenze, die Größe des Objekts (seine Quantität). Diese aber, nachdem sie erkannt ist, auch messen zu können, bedarf es anderer Objekte. Aus vielfältigen Vergleichungen zusammengenommen bildet sich erst die Einbildungskraft ein Mittleres von Größe, als Maß aller Größe.

Die Ursache nun, durch welche die Materie auf eine bestimmte Grenze beschränkt wird, heißen wir Zusammenhang (Kohäsion), und weil die Kraft des Zusammenhangs verschiedener Grade fähig ist, so macht dieß eine specifische Verschiedenheit der Materie aus.

Inwiefern nun die Größe eines Körpers, d. h. die Sphäre der Kohäsion seiner Theile, ferner der Grad von Kraft, mit welchem diese Theile zusammenhangen, als zufällig erscheint, so wäre es ein eitles Verlangen, über Kohäsion oder über specifische Verschiedenheit der Materie etwas a priori auszumachen. Besser ist, man unterscheidet sogleich die verschiedenen Arten von Kohäsion. Man muß also unterscheiden die ursprüngliche Kohäsion und die abgeleitete.

Wie nun Kohäsion ursprünglich möglich sey, läßt sich nicht

beantworten, so lange man Materie als etwas unabhängig von allen unsern Vorstellungen Vorhandenes voraussetzt. Denn aus dem Begriff der Materie läßt sich Kohäsionskraft nicht analytisch ableiten. Also glaubt man sich genöthigt, eine physische Erklärung zu versuchen, d. h. in der That alle Kohäsion bloß als scheinbar anzunehmen. Denn wenn wir den Zusammenhang der Körper aus dem Druck, den der Aether oder irgend ein sekundäres Fluidum auf sie ausübt, erklären, so gilt auch jener Ausdruck nur von dem Schein unsrer Vorstellung, objektiv gebraucht wird er Täuschung. Da aber Kohäsion von der kleinsten wie von der größten Masse gilt, so müßte man, wofern sie bloß scheinbar wäre, die Materie zuletzt aus Körperchen bestehen lassen, für deren Kohäsion man weiter keinen Grund anführen könnte.

Auch steht der Grad der Kohäsion in gar keinem Verhältniß mit den Flächen der Körper, wie es doch seyn müßte, wenn sie mechanisch durch Druck oder Stoß irgend eines Fluidums bewirkt würde. Man müßte denn zu einer neuen Fiktion seine Zuflucht nehmen, zu einer ursprünglichen, unveränderlichen Verschiedenheit der Figur der ersten Körpertheilchen, wodurch eine verschiedene, der Oberfläche der Körper nicht proportionale Wirkung des Stoßes begreiflich würde. Zu diesem Behuf aber müßte man sich abermals eine Materie von ganz besonderer Art denken, die, wie Herr Hofrath Kästner sagt, durch alle Körper durchginge und zugleich überall anstieße.

Hier äußert sich nun ein Bestreben, etwas zu erklären, was weder Philosophie noch Naturlehre zu erklären vermag. Denn wir können uns einmal keine Materie überhaupt, sondern nur eine Materie innerhalb bestimmter Grenzen und von bestimmtem Grad des Zusammenhanges ihrer Theile vorstellen. Diese Bestimmungen nun sind und müssen uns zufällig seyn. Sie lassen sich also auch nicht a priori erweisen. Gleichwohl gehören sie so sehr zur Möglichkeit einer bestimmten Vorstellung von Materie (sie sind, wie schon oben bemerkt wurde, die partes integrantes der Vorstellung, die Nothwendiges und Zufälliges in sich vereinigen muß), daß es eben so unmöglich ist, eine physische Erklärung davon zu geben; denn jede physische Erklärung setzt sie

schon voraus, wie das aus dem oben angeführten Versuch der mechanischen Physik hervorleuchtet, die zuletzt doch Körperchen annehmen muß, deren Kohäsion zu erklären sie nicht im Stande ist. In Ansehung der ursprünglichen Kohäsion also sind wir, wie es scheint, genöthigt, in der Naturlehre beim bloßen Ausdruck des Phänomens stehen zu bleiben[1].

Die abgeleitete Kohäsion heiße ich diejenige, die nicht zur Möglichkeit einer Materie überhaupt gehört.

Diese kann man nun zur Berichtigung der gemeinen Vorstellungen eintheilen in die dynamische, die mechanische, die chemische und organische Kohäsion.

Denn was die erste betrifft, so ist sie bloß scheinbare Kohäsion. Daß sie in der Berührung wirkt, reicht noch nicht hin, sie als Kohäsion zu betrachten. Denn da sie nur in der gemeinschaftlichen Grenze zweier Räume wirkt, so kann man diese Grenze auch als einen, zwar unendlichkleinen, jedoch leeren Raum vorstellen. Hier ist also Anziehung, d. h. eine Wirkung in die Ferne (actio in distans); diese Anziehung aber, als Kohäsion vorgestellt, ist bloß scheinbar. Kohäsion, wenn sie nicht bloß scheinbar seyn soll, darf nicht als zwischen verschiedenen Körpern wirkend gedacht werden. Denn sie ist ebendasjenige, was den Körper zum Körper (zum Individuum) macht. Und deßwegen ist nur chemische, aber noch weit mehr organische Kohäsion — Kohäsion im eigentlichen Sinne des Worts.

Denn auch die mechanische Kohäsion kann nur sehr uneigentlich Kohäsion heißen; besser, Adhäsion. Denn der Zusammenhang ist hier eine bloße Folge der Figur der Körpertheilchen und beruht ganz allein auf der wechselseitigen Reibung. Indeß gibt es wohl wenige bloß mechanische Adhäsionen, die den Schein einer Kohäsion geben. Gewöhnlich wirkt noch chemische Kohäsion zum Theil wenigstens mit. Man erlaube mir, das Wort chemisch hier in der weitesten Bedeutung zu

[1] Kant (a. a. O. S. 89) erklärt Zusammenhang durch Anziehung, insofern sie bloß (ausschließend) als in der Berührung wirksam gedacht wird. — Diese Erklärung aber ist nichts mehr und nichts weniger, als ein sehr präciser Ausdruck des Phänomens.

gebrauchen, von jedem Erfolg, der mit dem Uebergang eines Körpers aus einem Zustand in den andern verbunden ist. Bei den gewöhnlichen regellosen Anhäufungen der Materie nun, die sich im Lauf der Jahrhunderte zu Klipp' und Felsen verhärten, wirkt, um nur Eines zu nennen, vorzüglich Wasser mit, das, z. B. mit Kalk verbunden, seinen Zustand ändert (daher wenigstens die Festigkeit unsers Mörtels, unserer Kütte u. s. w.).

Die durch chemische Mittel bewirkte Kohäsion findet überall statt, wo aus zwei Körpern von verschiedener Masse und verschiedenen Graden der Elasticität ein dritter als gemeinschaftliches Produkt entsteht. Diese Kohäsion unterscheidet sich von der bloß dynamischen oder mechanischen dadurch, daß (bei einem vollkommenen chemischen Proceß) eine wechselseitige Durchdringung vorgeht. Oder die Kohäsion ist wenigstens die Folge des Uebergangs eines Körpers aus einem Zustand in den andern, wie aus dem flüssigen in den festen. Da das Feuer auf Körper ganz gleichförmig wirkt, so erhalten sie, wenn die Abkühlung gleichförmig ist (denn sonst geschieht das Gegentheil, wie bei den Springgläsern, den Bologneserflaschen u. s. w.), einen durchaus gleichen Grad von Elasticität, woraus sich erklären läßt, daß solche Körper gebrochen bei weitem nicht mehr den Grad von Anziehung zeigen, den sie von ihrer Erstarrung nach dem Flusse her hatten[1], auch daß gerade Körper, die mit der größten Kraft zusammenhangen, sehr oft die sprödesten sind, weil ihr Zusammenhang, wenn er nur verändert werden soll, sofort aufgehoben wird.

Daraus erklärt sich auch der große Zusammenhang der Theilchen flüssiger Körper. Denn da jede Flüssigkeit, soviel wir wissen, chemisch gebildet wird, so erhält sie dadurch einen völlig gleichförmigen Grad von Elasticität, der Zusammenhang ihrer Theile ist kontinuirlich, und dieß scheint bei jeder ursprünglichen Kohäsion der Fall zu seyn, da hingegen, wo die Kohäsion durch mechanische Anhäufung entsteht, der Zusammenhang der Körpertheilchen mehr oder weniger unterbrochen ist. Im letzteren Falle kann man die Figur der Körpertheilchen

[1] Vergl. Kant a. a. O. S. 88.

bestimmen; bei flüssigen Körpern wenigstens ist es unmöglich, denn der Körper ist Eine Masse. Je mehr er sich dieser Kontinuität annähert, desto flüssiger ist er.

Von der organischen Kohäsion kann hier noch nicht die Rede seyn.

Noch gehören hieher Fragen über die verschiedene Gestalt der Körper. Ich wünschte aber, diese Materie in ihrem ganzen Zusammenhange — da, wo von der Form organisirter Körper die Rede seyn wird — vorzutragen.

Was die specifische Verschiedenheit der Materie anbelangt, — davon späterhin. Jetzt nur die Bemerkung: daß, da attraktive und repulsive Kraft ursprünglich von einander unabhängig sind, jede Veränderung des Grads der einen aber unausbleiblich mit einem veränderten Verhältnisse der andern verbunden ist, unendlich viele Verhältnisse dieser Grundkräfte möglich sind. Die beiden äußersten Extreme von Körpern aber sind — flüssige und feste. Es fragt sich, was der (mathematische) Begriff von flüssigen Körpern sey. Man kann sie als solche erklären, deren Theile unter einander der vollkommensten Berührung fähig sind, oder, was dasselbe ist, wovon kein Theil vom andern durch Figur sich unterscheidet.

Man könnte einwenden, daß auch bei festen Körpern eine vollkommene Berührung wenigstens denkbar sey. Ich leugne dieß nicht; die Rede ist aber davon, daß die Theile einer flüssigen Materie ein natürliches, ihnen eigenes Bestreben zeigen die Gestalt anzunehmen, durch welche sie in das vollkommenste Gleichgewicht und damit in die größt-mögliche Berührung unter sich selbst kommen (die Kugelgestalt)[1], wovon die festen Körper nichts zeigen. Es ist also Eigenschaft der flüssigen Körper, als solcher, daß sie der vollkommensten Berührung unter sich fähig sind, und nur dadurch sind und werden sie flüssige Körper.

Daraus erklärt sich nun, wie man darauf gekommen ist, die Flüssigkeit

[1] Vorausgesetzt, daß keine Wahlanziehung zwischen dem Wasser und einem andern Körper stattfinde. Denn diese stört die natürliche Anziehung der flüssigen Theilchen untereinander.

der Körper durch den geringsten Grad des Zusammenhangs ihrer Theilchen zu erklären. Die Leichtigkeit, den Zusammenhang zwischen den Theilchen einer flüssigen Materie aufzuheben, läßt sich nicht leugnen; aber diese Leichtigkeit selbst ist ein Beweis, wie sehr sie unter sich zusammenhangen. Denn weil jedes einzelne Theilchen von allen Seiten gleich angezogen wird, so kann es ohne Mühe verschoben, nie aber aus der Berührung gesetzt werden.

Aus dieser Leichtigkeit, den Zusammenhang flüssiger Theilchen unter sich zu verändern, erklärt sich ohne Zweifel die große Anziehung, die z. B. Glas gegen Wasser beweist (daher das in den Haarröhrchen unverhältnißmäßige Steigen desselben, die vertiefte Oberfläche im nicht vollen Gefäße u. s. w.). Auch hat Kant, der Erste, soviel ich weiß, der die gewöhnlichen Begriffe von Flüssigkeit aus dem Wege geschafft hat[1], den Hauptsatz der Hydrodynamik: („der Druck, der auf ein flüssiges Theilchen ausgeübt wird, pflanzt sich nach allen Richtungen mit gleicher Stärke fort"), aus jenem Begriff abgeleitet.

Damit fällt nun auch die falsche Vorstellungsart, als ob Flüssigkeiten ein Aggregat einzelner abgesonderter, kugelförmiger Körperchen seyen (ein Nachlaß der älteren atomistischen Philosophie), von selbst. Denn das Wesen der Flüssigkeit besteht in der Kontinuität der Masse, die bei einem bloßen Aggregat unmöglich stattfinden kann.

Das neue System der Atomistik aber setzt ein großes Verdienst in die mechanische Erklärung, die es von den Eigenschaften expansibler Flüssigkeiten allein geben zu können vermeint. Die Elasticität derselben, behauptet Herr le Sage, lasse sich nur dadurch erklären, daß die Grundmassen (molecules) dieser Flüssigkeiten mit großer Schnelligkeit in verschiedenen Richtungen sich bewegen[2]. Mathematisch läßt sich wirklich Elasticität als die Beweglichkeit eines ruhenden Körpers in entgegengesetzten Richtungen erklären, und die gewöhnliche Erklärung der Elasticität („die Fähigkeit eines Körpers, seine durch Druck von außen veränderte Größe oder Gestalt wieder anzunehmen, sobald

[1] A. a. O. S. 88.

[2] Man sehe Herrn Prevost a. a. O. §. 34.

der Druck nachläßt“) kommt ganz auf jene zurück. Allein Herr le Sage wendet jenen Begriff physisch an und ist daher bemüht, die Ursachen einer solchen Bewegung in der Beschaffenheit der Grundtheilchen der Flüssigkeiten aufzusuchen.

Ich erinnere nur, daß, obgleich bei Herrn Prevost bloß von der Elasticität der Flüssigkeiten die Rede ist, Herr le Sage doch wahrscheinlich alle Elasticität, auch die der festen Körper (die er ohne Zweifel als abgeleitete betrachtet), auf dieselben Ursachen zurückführt.

Schon Daniel Bernoulli in seiner Preisschrift über die Natur und die Eigenschaften des Magnets[1] hatte die Expansibilität der Luft aus einer inneren Bewegung ihrer Grundtheilchen erklärt. Er läßt die Elasticität der Luft „durch eine viel feinere Flüssigkeit, als die Luft selbst ist, unterhalten werden.“ Daher glaubt er das Gesetz ableiten zu können, daß die Elasticität der Luft im umgekehrten Verhältniß des Raumes wächst, in dem sie ausgedehnt ist. Ferner diese innere Bewegung, glaubt er, sey die eigentliche Ursache der Flüssigkeit (die gewöhnliche Physik setzt das Wesen, den Charakter der Flüssigkeit in die Beweglichkeit einzelner Theilchen innerhalb einer [ruhenden] flüssigen Masse), und auf jene innere Bewegung gründet er mehrere hydrodynamische Principien. Als Princip der inneren Bewegung endlich vermuthete Bernoulli die Wärme. Herr Prevost fragt[2], woher denn die Wärme diese ursprüngliche Bewegung habe? Ich fürchte, man werde ihm eine ähnliche Frage entgegenstellen.

Um nun eine innere Bewegung der Grundmassen einer elastischen Flüssigkeit überhaupt zu erklären, könnte man nach Herrn le Sage eine Ungleichheit der Stöße der schwermachenden Theilchen annehmen. Zwei entgegengesetzte Ströme, welche auf einen und denselben Körper in einem und demselben untheilbaren Augenblick stoßen, können nicht immer, streng genommen, einander gleich seyn. Daraus also entspringt die unregelmäßige Bewegung oder Schwingung eines zweiten Fluidums, das Herr le Sage Aether nennt und welches er überhaupt

[1] Vom Jahre 1746.
[2] A. a. O. §. 35.

erst durch das primitive Fluidum (dessen Bewegung bis jetzt nicht erklärt ist) in Bewegung setzen läßt.

Allein diese Ungleichheit der Stöße ist doch eine zu unbestimmte Ursache, als daß sie allein zur Erklärung des Phänomens hinreichen sollte. Herr le Sage will eine Ursache, die den ersten Grundtheilchen inhärirt, eine Ursache, die nothwendig und zu jeder Frist die Bewegung producirt und reproducirt, welche alle durch die Erscheinungen der Expansibilität bestimmten Bedingungen erfüllt[1].

Was Anderes könnte nun diese Ursache seyn, da die Materie ursprünglich völlig gleichartig ist, und da von einer bloß mechanischen Bewegung (durch Stoß) die Rede ist, als die äußere Form oder die Figur der Grundtheilchen des Aethers?

Gesetzt, ein elementarischer Körper wäre ohne Concavität, so könnte er, von allen Seiten gleich angestoßen, gar keine Bewegung haben. Ist er aber concav, so wird er sich in der entgegengesetzten Richtung der Concavität bewegen, da die schwermachenden Theilchen, welche diese treffen, stärker stoßen als ihre Antagonisten, welche die convexe Fläche treffen. Dadurch haben also die Grundtheilchen der elementarischen Flüssigkeit eine Quelle der Bewegung in sich selbst, die von Gesetzen der Schwere ganz unabhängig ist, obgleich sie durch das schwermachende Fluidum bewirkt wird.

Alle diese Grundtheilchen zusammen haben ihr Summum von Geschwindigkeit, dem sie sich durch successive Acceleration annähern. Da sie ferner immer in der Richtung der Concavität bewegt werden, ihre Concavitäten aber nach verschiedenen Seiten gekehrt seyn können, so wird dadurch Bewegung in entgegengesetzter Richtung entstehen. Diese Bewegung aber geschieht nach jeder Richtung mit derselben (endlichen) Geschwindigkeit, daher die gleiche Expansibilität nach allen Seiten.

Ferner, je kleiner die Grundtheilchen, desto schneller die Bewegung (des Lichts und Feuers z. B. in Vergleichung mit der Bewegung der Luft), und je stärker die Bewegung, desto größer auch die Abstände eines Grundtheilchens vom andern, also desto geringer ihre Dichtigkeit.

[1] A. a. O. §. 37. 38.

So sehr man sich auch der neuen und sinnreichen Wendung, welche die uralte Voraussetzung der atomistischen Physik durch Herrn le Sage erhalten hat, freuen mag, so bleiben doch folgende Fragen unbeantwortet: vorerst, die schwermachenden Theilchen sind ein primitives Fluidum nach Herrn le Sage. Allein woher hat denn dieses die Eigenschaften einer elastischen Flüssigkeit erhalten?

Ferner, dieses primitive Fluidum besteht „aus elementarischen, sehr harten und undurchdringlichen Körperchen." Flüssige Materien (wie das schwermachende Fluidum) sind also ein bloßes Aggregat fester Körper. Festigkeit ist der primitive Zustand der Materie; Flüssigkeit nur eine besondere Art der Bewegung fester Körperchen. Allein, wie die mechanische Physik gewöhnlich verfährt, verfährt sie auch hier, indem sie einem bloß mathematischen Begriffe sogleich auch physische Bedeutung gibt. Denn die Beweglichkeit eines ruhenden Körpers in entgegengesetzten Richtungen gibt zwar einen Begriff von Elasticität überhaupt, nicht aber von Elasticität expansibler Flüssigkeiten. Nun läßt sich aber nicht begreifen, wie durch Bewegung in entgegengesetzten Richtungen, man mag sie so schnell annehmen als man will, ein Aggregat fester Körper das Phänomen einer flüssigen Materie geben soll. Denn das Aggregat kann seiner Natur nach nichts anderes seyn, als was die einzelnen Theile sind (ganz anders ist es mit einem Produkt aus verschiedenen Körpern).

Daß wir uns die elementarischen Körper so klein wie möglich vorstellen, thut nichts zur Sache. Groß oder klein, sie sind feste Körper. Ein Aggregat fester Körper aber kann nie ein Fluidum geben, schon aus dem einigen Grunde, weil zwischen festen Körpern Reibung stattfindet, die bei flüssigen (wenn anders Gesetze der Hydrodynamik und Hydrostatik nicht trügen) unmöglich ist.

Jene Bewegung in entgegengesetzten Richtungen erklärt also, wie auch Herr le Sage selbst zu sagen scheint, nur die Expansibilität elastischer Flüssigkeiten. Allein, damit ist ihre Flüssigkeit noch nicht erklärt, worauf man billig am Begierigsten ist, weil es mit atomistischen Voraussetzungen äußerst schwer scheint, dieselbe überhaupt zu erklären.

Dann müßte sich die Erklärung auch auf die, gewöhnlich nicht so genannten, elastischen Flüssigkeiten erstrecken, was Herr le Sage nicht beabsichtigt zu haben scheint.

Was allen solchen mißlungenen Versuchen zu Grunde liegt, ist eine gemeinschaftliche Täuschung, die wir schon oben aufgedeckt haben. Weil man z. B. die Expansibilität eines Fluidums in Gedanken von ihm selbst trennen kann, so leiht man ihm damit eine von seiner Expansibilität unabhängige Existenz. Allein es ist nur durch seine Expansibilität dieses bestimmte Fluidum, oder vielmehr es ist selbst nichts anderes als diese bestimmte Expansibilität der Materie. Ist das Fluidum etwas für sich Bestehendes, und ist ihm diese Expansibilität zufällig, dann mag man fragen, was ihm diese Expansibilität gegeben hat, nicht aber, wenn von der Expansibilität als allgemeiner Eigenschaft der Flüssigkeiten die Rede ist.

Wenn wir also in Ansehung der specifischen Verschiedenheit der Materie auf die atomistische Erklärungsart völlig Verzicht thun müssen, so bleibt uns nichts anderes übrig, als die dynamische Erklärungsart zu versuchen. Nun gibt uns aber die Dynamik nichts weiter, als den allgemeinen Begriff von einem Verhältniß der Grundkräfte überhaupt, und dieser allgemeine Begriff allein ist das Nothwendige, was wir allen Vorstellungen von äußeren Dingen zu Grunde legen.

Weil aber im Bewußtseyn immer Nothwendiges und Zufälliges vereinigt seyn muß, müssen wir, um jenes Verhältniß der Grundkräfte selbst als das Nothwendige vorstellen zu können, dasselbe in anderer Rücksicht als zufällig vorstellen, und um es als zufällig vorstellen zu können, müssen wir als möglich voraussetzen ein freies Spiel der beiden Grundkräfte. Aber die Materie ist träg, also kann jenes Spiel der Grundkräfte nur durch äußere Ursachen bewirkt werden. Auch soll jenes Spiel in der Natur, also nach Naturgesetzen stattfinden.

Ein freies Spiel jener Kräfte erfolgt nur dadurch, daß wechselseitig attraktive und repulsive Kraft das Uebergewicht erhält. Dieß muß aber nach einer Regel geschehen. Also müssen wir Ursachen voraussetzen, die regelmäßig jenen Wechsel bewirken.

Diese Ursachen können nicht bloß gedacht, — nicht bloße Begriffe seyn, wie etwa die von anziehenden und zurückstoßenden Kräften.

Sie müssen sogar in Bezug auf diese beiden Grundkräfte zufällig seyn, d. h. sie müssen nicht zu den Bedingungen der Möglichkeit der Materie selbst gehören; Materie könnte auch ohne sie wirklich seyn.

Sie können ebendeßwegen schlechterdings nicht a priori erkannt oder abgeleitet werden. Sie sind schlechterdings nur erfahrungsmäßig erkennbar.

Sie müssen sich bloß durch die Sinne ankündigen. Objektiv an sich betrachtet, können sie also auch etwas ganz anderes seyn, als was sie subjektiv — nach ihrer Wirkung aufs Gefühl — zu seyn scheinen.

Sie sind ebendeßwegen ihrer Natur nach qualitativ, und über sie findet gar keine andere, als eine bloß physikalische Untersuchung statt.

Diese Ursachen müssen sich beziehen auf attraktive sowohl als repulsive Kraft, denn sie sollen den freien Wechsel dieser Kräfte bewirken.

Da aber anziehende und zurückstoßende Kräfte zur Möglichkeit der Materie überhaupt gehören, so müssen jene Ursachen als in einer engeren Sphäre wirksam gedacht werden. Sie werden daher als Ursachen partieller Anziehungen und Zurückstoßungen gedacht werden.

Man muß insofern ihre Wirkungen betrachten können als Ausnahmen von den Gesetzen der allgemeinen Anziehung und Zurückstoßung. Sie werden also von Gesetzen der Schwere ganz unabhängig seyn.

Jene Ursachen sind uns bloß durch ihre Qualitäten (in Bezug auf Empfindung) vorstellbar. Sie werden also als Ursachen qualitativer Anziehungen und Zurückstoßungen gedacht werden.

Die Wissenschaft nun, welche die Qualität der Materie zum Gegenstand hat, heißt Chemie. Also werden jene Ursachen Principien der Chemie seyn, und der allgemeinen Dynamik, als Wissenschaft, die in sich selbst nothwendig ist, steht, unter dem Namen der Chemie, die specielle Dynamik gegenüber, die in ihren Principien schlechthin zufällig ist.

Von den Formbestimmungen und der specifischen Verschiedenheit der Materie.

(Zusatz zum sechsten Kapitel.)

Nach der Kantischen Dynamik ist kein anderer Grund aller Varietät der Materie gegeben als das arithmetische Verhältniß beider Kräfte, durch welches bloß verschiedene Dichtigkeitsgrade bestimmt sind und aus dem keine andere Form der Besonderheit, wie Kohäsion, eingesehen werden kann. Nach Anleitung dieser Dynamik mußte in dem voranstehenden Kapitel der Widerspruch allerdings unüberwindlich seyn, daß Kohäsion nicht empirisch, durch Druck oder Stoß einer Materie, und gleichwohl auch nicht a priori begriffen wurde, und ich schäme mich dieser hier gesetzten Schranke nicht, da Kant an so vielen Stellen seiner metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft gesteht, daß er die specifische Verschiedenheit der Materie aus seiner Konstruktion der letzten zu begreifen für ganz unmöglich halte.

Selbst unter Voraussetzung der Konstruktion aus Kräften müßte außer dem arithmetischen doch noch ein anderes Verhältniß derselben zum Raum statuirt werden, welches den Grund ihrer qualitativen Verschiedenheiten enthielte. Allein nach der wahren Konstruktion kann auch die specifische Dichtigkeit oder Schwere nicht allein aus einem relativen Erhöhen der einen oder der andern Kraft, und nicht ohne die Kohäsion als Form mit in Anschlag zu nehmen, begriffen werden. Die Schwere, nach dem, was in den Zusätzen zu den beiden vorhergehenden Kapiteln gezeigt ist, die Indifferenz der beiden Einheiten, ist an sich keiner quantitativen Differenz empfänglich, denn in ihr ist alles eins. Das Specifische der Schwere kann also nur in dem Ding, als Besonderem, liegen, allein als Ding, als Besonderes ist es eben nur durch die Form gesetzt, und die specifische Schwere schließt demnach ebenso die Kohäsion in sich, als ihrerseits die Kohäsion die specifische Schwere in sich begreift, da sie von dieser Form ist.

Daß nach diesen Voraussetzungen eine wahre Konstruktion auch der

specifischen Verschiedenheiten der Materie möglich sey, darüber können wir uns auf die in den verschiedenen Darstellungen der Zeitschrift für spekulative Physik (besonders B. I. Heft 2 und B. II. Heft 2; der Neuen Zeitschrift B. I. Heft 2 und 3, vorzüglich in der Konstruktion des Planetensystems und der Abhandlung von den vier edlen Metallen) hierüber gegebene Beweise berufen.

Wir können hier nur die Hauptzüge dieser Darstellung angeben.

Schon der Begriff Metamorphose der Materie weist uns auf die Identität der Form und Substanz als die gemeinschaftliche Wurzel aller Metamorphose hin, von der wir daher auch in unserer gegenwärtigen Konstruktion auszugehen haben.

Die beiden Arten der Kohäsion entsprechen den beiden Einheiten der Form, da in der absoluten — Identität in Differenz, in der relativen — Differenz in der Identität gesetzt ist.

Je vollkommener nun die Indifferenz dieser beiden Einheiten gesetzt ist, welche den beiden ersten Dimensionen entsprechen, desto vollkommener kann auch die Schwere, welche der dritten entspricht, eintreten: denn sie ist selbst jene Indifferenz, dem Wesen nach betrachtet. Dieser Centralpunkt aller Metamorphose ist demnach durch die specifisch schwersten Dinge, welche in der größten Indifferenz der Form am Vollkommensten den Charakter der Metallität zeigen, den edlen Metallen, dargestellt.

Die vollkommene Indifferenz aber der allgemeinen und besonderen Kohäsion wird kraft des allgemeinen Gesetzes der Entzweiung selbst nothwendig wieder auf gedoppelte Weise, entweder im Besonderen oder im Allgemeinen, ausgedrückt.

Im Besonderen dadurch, daß in der absoluten, wie relativen Kohäsion der Faktor der Besonderheit der herrschende ist (da jene ebenso eine Besonderung des Allgemeinen, als diese eine Allgemeinerung des Besonderen ist). Dieser Punkt ist ohne Zweifel durch die höchste Individualisirung bezeichnet.

Im Allgemeinen dadurch, daß in beiden Einheiten gleicherweise der Faktor des Allgemeinen herrschend ist, womit Tilgung der Individualität, sofern sie auf Besonderheit beruht, im Produkt verbunden.

Diese zwei Punkte sind durch zwei Produkte, Platina und Quecksilber, bezeichnet.

Außer den angegebenen Punkten werden absolute und relative Kohäsion nur noch auf zwei mögliche Weisen indifferent seyn können, daß nämlich in dem Verhältniß, in welchem in der allgemeinen Kohäsion das Allgemeine, in der besondern das Besondere herrschend sey, oder umgekehrt, daß in gleichem Verhältniß als in der allgemeinen Kohäsion das Besondere, in der besondern das Allgemeine herrschend sey. Jene Art der Indifferenz drückt das Gold, diese das Silber aus.

Außer dieser Centralregion wird nicht mehr der absolute Indifferenzpunkt, sondern es werden nur relative, entweder der der allgemeinen, oder der der besondern Kohäsion gesetzt werden können. Hiemit ist zugleich das Abnehmen der specifischen Schwere nothwendig verbunden.

Die allgemeine Subjekt-Objektivirung setzt sich auch hier noch bis in ihre Extreme fort; die Materie in ihrer Subjektivität und Wesenheit als absolute Indifferenz des Allgemeinen und Besondern symbolisirt sich selbst durch sich selbst, indem sie in der Kohäsion — der einen oder beiden Einheiten nach — sich selbst zur Form wird.

Wir verfolgen zuerst den Indifferenzpunkt der absoluten Kohäsion, denjenigen also, in welchem das Allgemeine ins Besondere bis zum relativen Gleichgewicht gebildet ist. Es ist angenommen, daß dieser Punkt vorzugsweise durch das Eisen repräsentirt werde.

Von demselben aus bilden sich nothwendig zwei Reihen. Nur bei einem gewissen Grad der Einbildung des Allgemeinen in das Besondere findet Kohäsion als solche statt. Denn nach der einen Seite — in dem Verhältniß, wie es zur gänzlichen Einbildung kommt, so daß das Allgemeine ganz in dem Besondern objektivirt ist — wird dieses als Besonderes vertilgt und aufgelöst in der Identität. Hieher fällt der Zustand der Expansion.

Nach der andern Seite aber auch, je geringer der Grad der Einbildung der Identität in die Differenz ist, desto mehr ist nothwendig diese, als die Besonderheit, herrschend, wohin also die Kontraktion fällt.

Jene Seite mag auch die positive, diese die negative Seite heißen. Jene verliert sich in dem Extrem in die Materie, welche die Chemiker Stickstoff, diese in die, welche dieselben Kohlenstoff genannt haben.

Indem nun nach der ersten Seite zu, in der gänzlichen Auflösung des Allgemeinen ins Besondre, der letzte Grad der Einbildung producirt wird, kann der Indifferenzpunkt nur noch ganz im Besondern, also für die relative Kohäsion, producirt werden. Dieses ist im Wasser, als dem dem Eisen entsprechenden Identitätspunkt, der Fall. Selbiges kann nun als Indifferenz wieder nach zwei Seiten potenzirt werden, aber ohne absolute und andere als bloß relative Polarität, so daß im Moment des Entstehens der Differenz auch die Identität aufgehoben, und zwar die eine und selbe Substanz unter zwei differenten, aber auch dem Raum nach verschiedenen, Formen dargestellt wird.

Dieses ist das letzte Ende aller irdischen Metamorphose. Diese beiden entsprechenden Punkte, aus deren Verhältniß zugleich das der Starrheit und Flüssigkeit überhaupt eingesehen wird, bilden in der höhern Metamorphose des Sonnensystems zwei besondre Welten in der Planeten- und Kometenwelt.

Da die ganze Produktion der Materie auf die Einbildung des Allgemeinen in das Besondre geht, so ist, von der einen Seite aus betrachtet, das Flüssige, als das, worin das Besondere das ganze Allgemeine, beide also wahrhaft eins sind, der Prototyp aller Materie. Je nachdem nun entweder diese letzte Indifferenz producirt ist, oder in der Produktion eine der beiden Einheiten das Uebergewicht hat, sind auch verschiedene Verhältnisse der Körper zu den drei Dimensionen gesetzt, so daß man, da diese in den drei Formen des dynamischen Processes nur in der höhern Potenz reproducirt werden, sagen kann: daß alle besondern oder specifischen Bestimmungen der Materie ihren Grund in dem verschiedenen Verhältniß der Körper zu dem Magnetismus, der Elektricität und dem chemischen Proceß haben[1].

[1] Zeitschrift für spekulative Physik. Band I. Heft 2: Abhandl. vom dynamischen Proceß. §. 47.

Siebentes Kapitel.

Philosophie der Chemie überhaupt.

Wir setzen voraus den allgemeinsten Begriff von Chemie als einer Erfahrungswissenschaft, welche lehrt, wie ein freies Spiel dynamischer Kräfte möglich sey dadurch, daß die Natur neue Verbindungen bewirkt und bewirkte Verbindungen wieder aufhebt.

Der Ort, welchen die Chemie im System unseres Wissens behauptet, ist zum Theil schon durch die bisherigen Untersuchungen bestimmt[1] und soll fernerhin noch genauer bestimmt werden. So viel ist bereits ausgemacht, daß sie eine Folge der allgemeinen Dynamik ist.

Ferner, ihr Zweck ist, die qualitative Verschiedenheit der Materie zu erforschen, denn nur insofern ist sie im Zusammenhang unsers Wissens nothwendig[2]. Diesen Zweck sucht sie dadurch zu erreichen, daß sie künstlich zwar, jedoch durch Mittel, die die Natur selbst anbietet, Trennungen und Verbindungen bewirkt. Diese Trennungen und Verbindungen müssen sich also auf die Qualität der Materie beziehen. Denn mechanische Trennungen und Verbindungen betreffen bloß die Quantität der Materie, sie sind bloße Verminderungen oder Anhäufungen der Masse, abgesehen von allen Qualitäten derselben.

Die Chemie hat demnach zum Gegenstand Attraktionen und Repulsionen, Verbindungen und Trennungen, insofern sie von qualitativen Eigenschaften der Materie abhängen.

Sie setzt also[3] voraus erstens ein Princip der qualitativen Anziehung. Alle Anziehung, welche von Qualitäten der Materie abhängig ist, führt sie auf Verwandtschaften gewisser Grundstoffe zurück, gleichsam als ob einige derselben zu Einer Familie, alle aber

[1] Die Nothwendigkeit der Chemie im System unseres Wissens ist gleich anfangs (Kap. 1) dargethan worden.

[2] Siehe das vorige Kapitel.

[3] A. a. O.

zu einem gemeinschaftlichen Stamme gehörten. Das Princip der chemischen Anziehungen also muß das gemeinschaftliche seyn, wodurch Grundstoff mit Grundstoff zusammenhängt, oder das Mittelglied, welches die Verwandtschaften der Grundstoffe untereinander vermittelt.

Damit nimmt man nun auf einmal eine Ungleichartigkeit der Materie an, nachdem sie vorher als ursprünglich-gleichartig betrachtet wurde. Das System breitet sich weiter und weiter aus, die Materie wird mannichfaltiger.

Was aber das Mittelglied der chemischen Anziehung sey, kann nur durch Erfahrung ausgemacht werden. Nach den Untersuchungen der neuern Chemie ist es ein Grundstoff, den die Natur dem allgemeinen Medium, in welchem wir leben, und das zur Fortdauer des vegetabilischen und thierischen Lebens gleich nothwendig ist, anvertraut hat.

Jeder neuen Verbindung, die durch chemische Mittel bewirkt wird, muß eine chemische Trennung vorangehen, oder die Grundtheilchen eines chemisch behandelten Körpers müssen sich untereinander abstoßen, um mit fremden Grundstoffen sich verbinden zu können. Um nun jene Trennung mittelbar oder unmittelbar zu bewirken, muß es wieder ein Princip geben, das vermöge seiner qualitativen Eigenschaften im Stande ist, Grundstoffe, die wechselseitig sich binden, dem Gleichgewicht zu entreißen und dadurch neue Verbindungen möglich zu machen.

Was dieses Princip sey, kann abermals nur durch Erfahrung entschieden werden. Die Chemie findet es im Licht, oder (um sogleich auch seinen Zusammenhang mit der Wärme anzudeuten) im Feuer. Die Chemie betrachtet dieses Element ganz erfahrungsmäßig und sieht es daher auch für einen besondern Grundstoff an, der als solcher in den chemischen Proceß mit eingeht. Die Vehikel desselben sind Flüssigkeiten, besonders aber jenes elastische Fluidum, welches zugleich das Princip aller chemischen Anziehung enthält (die Lebensluft).

Dieß ist die Darstellung der Principien der Chemie, insofern sie innerhalb der bestimmten Grenzen der bloßen Erfahrung bleibt. Denn da hat sie kein anderes Geschäft als das, die Natur vor unsern Augen handeln zu lassen, und das, was sie dabei beobachtet, so wie es in den

Sinnen auffällt, zu erzählen, die zerstreuten Beobachtungen aber, so viel möglich, auf einzelne Hauptsätze zurückzuführen, die jedoch nie über die Grenzen der bloßen sinnlichen Erkenntniß hinausgehen dürfen. Sie macht sich also gar nicht anheischig, die Möglichkeit dieser Phänomene zu erklären, sondern sucht nur, diese Phänomene unter sich in Zusammenhang zu bringen. Da sie ferner alles so nimmt, wie es den Sinnen auffällt, hat sie auch das Recht, zum Behuf der Erklärungen, die sie gibt, sich einzig und allein auf die Qualitäten dieser Grundstoffe zu berufen, für die sie weiter keinen Grund angibt, sondern bloß sich bemüht, diese Grundstoffe auf so wenige wie möglich zurückzubringen.

Qualität aber ist nur was uns in der Empfindung gegeben ist. Nun ist außer Zweifel, daß, was in der Empfindung gegeben ist, als solches, keiner weitern Erklärung fähig ist, wie z. B. die Farben der Körper, Geschmacksempfindungen u. s. w. Wer aber eine Wissenschaft z. B. der Farben (Optik genannt) unternimmt, muß sich jener Frage unterziehen, unerachtet er durch Erklärung des Ursprungs der Farben auch die Empfindung, welche die Farben in uns erregen, erklärt zu haben, niemals sich überreden wird.

Ebenso ist es mit der Chemie. Sie mag alle Phänomene ihrer Kunst auf Qualitäten der Grundstoffe, auf Verwandtschaften derselben u. s. w. zurückführen, so lange sie nur keinen wissenschaftlichen Ton annimmt. Sobald sie aber dieß thut, muß sie auch zugeben, daß man sie erinnere, fernerhin nicht auf etwas sich zu berufen, was nur in Bezug auf Empfindung gilt und was durch Begriffe gar nicht (allgemein) verständlich gemacht werden kann. So ist das Licht für uns ursprünglich nichts anders als die Ursache der beiden Empfindungen, die wir mit den Worten: Helle und Wärme ausdrücken. Allein, was erlaubt uns denn, diese Begriffe von Helle und Wärme u. s. w., die doch nur aus unsrer Empfindung geschöpft sind, auf das Licht selbst überzutragen, und zu glauben, daß das Licht etwa an sich warm, oder an sich hell sey? So ist es mit dem Begriff von Verwandtschaft; ein schickliches Bild allerdings, um das bloße Phänomen zu bezeichnen, das aber, sobald es für Ursache des Phänomens genommen wird, nichts

mehr und nichts weniger ist, als eine qualitas occulta, die aus jeder gesunden Philosophie verbannt werden muß.

Darein kann also die mechanische Physik wirklich ein Verdienst setzen, daß sie bis jetzt allein unternommen hat, eine bloße Experimentallehre zur Erfahrungswissenschaft zu erheben und die Bildersprache der Chemie und Physik in allgemeinverständliche, wissenschaftliche Ausdrücke zu übersetzen. Sie hat diesen Versuch nicht erst seit gestern und ehegestern gewagt; sie ist sich aber, wie in allem, so auch hier von Büffon an bis auf Morveau in der Hauptsache bis jetzt beinahe ganz gleich geblieben.

Das, was ihren Erklärungen der chemischen Verwandtschaften zu Grunde liegt, kann ich nicht besser, als mit Büffons Worten, sagen.

„Die Gesetze der Verwandtschaften," dieß sind seine Worte[1], „nach welchen die Bestandtheile verschiedener Substanzen sich von einander trennen, um sich wieder unter sich zu verbinden und homogene Materien zu bilden, kommen völlig mit dem allgemeinen Gesetze, vermöge dessen alle himmlischen Körper aufeinander wirken, überein. Sie äußern sich auf gleiche Weise und nach denselben Verhältnissen der Massen und der Entfernungen. Ein Kügelchen Wasser, Sand oder Metall wirkt auf ein anderes Kügelchen, wie die Erdkugel auf den Mond. Wenn man bis jetzt diese Gesetze der Verwandtschaft von den Gesetzen der Schwere verschieden gehalten hat, so liegt solches bloß daran, daß man diesen Gegenstand nach seinem ganzen Umfange nicht recht gefaßt und begriffen hat. Die Figur, welche bei den himmlischen Körpern nichts oder fast gar nichts zu dem Gesetze ihrer Wirkung aufeinander thut, weil ihre Entfernung sehr groß ist, thut im Gegentheil fast alles, wenn der Abstand sehr klein oder gar nicht zu rechnen ist. Wenn der Mond und die Erde statt einer sphärischen Figur, beide die Figur eines kurzen Cylinders hätten, dessen Durchmesser mit dem Durchmesser ihrer Kugel gleich wäre, so würde das Gesetz ihrer Wirkung auf einander nicht

[1] De la nature. Seconde Vue. (Hist. naturelle des Quadrupèdes. T. IV.) p. XXXII—XXXIV.

merklich durch diesen Unterschied der Figur verändert seyn, weil der Abstand aller Theile des Monds und der Erde auch nur sehr wenig verändert wäre. Wenn aber eben diese Kugeln sehr lange Cylinder würden und sich einander sehr nahe kämen, so würde das Gesetz von der gegenseitigen Wirkung dieser beiden Körper sehr verschieden erscheinen, weil der Abstand ihrer Theile unter sich und in Beziehung auf die Theile des andern Körpers wundersam verändert wäre. Also wenn die Figur, wie ein Element, zur Entfernung kommt, so scheint sich das Gesetz zu verändern, obgleich es immer eben dasselbe bleibt."

„Nach diesem Princip kann der menschliche Geist noch einen Schritt thun und weiter ins Innere der Natur eindringen. Wir wissen, welche Figur die Bestandtheile der Körper haben. Das Wasser, die Luft, die Erde, die Metalle, alle homogene Theile bestehen gewiß aus elementarischen Theilchen, welche unter sich gleich sind, aber deren Gestalt man nicht kennt. Unsere Nachkommen können, mit Hülfe der Rechnung, sich dieses neue Feld von Kenntnissen eröffnen und beinahe wissen, welche Gestalt die Elemente der Körper haben. Sie müssen bei dem Princip, welches wir eben festgesetzt haben, anfangen, und Folgendes zum Grunde legen: Jede Materie zieht sich an, nach dem umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung, und dieses allgemeine Gesetz scheint bei den besondern Anziehungen bloß durch die Wirkung der Figur von den Bestandtheilen jeder Substanz verändert zu werden, indem diese Figur als ein Element zu der Entfernung kommt. Wenn sie also durch wiederholte Erfahrungen die Kenntnisse von dem Anziehungsgesetze einer besondern Substanz werden kennen gelernt haben, so werden sie durch Berechnung die Figur ihrer Bestandtheile finden können. Um dieses besser einzusehen, wollen wir z. B. setzen, daß man aus Erfahrung wisse, wenn man Quecksilber auf eine ganz glatte Fläche gießt, daß sich dieses flüssige Metall stets nach dem umgekehrten Verhältnisse des Würfels der Entfernung anziehe. Man wird also nach den Regeln des falschen Satzes (Reg. falsi) suchen müssen, welche Figur das sey, die dieser Ausdruck gibt, und diese wird alsdann die Figur der Bestandtheile

des Quecksilbers seyn. Wenn man durch diese Erfahrungen fände, daß sich dieses Metall im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung anzöge, so würde es bewiesen seyn, daß dessen Bestandtheile sphärisch wären, weil die Sphäre die einzige Figur ist, die dieses Gesetz gibt, und man mag Kugeln, in welcher Entfernung man will, legen, so bleibt das Anziehungsgesetz derselben immer ebendasselbe".

„Newton hat richtig vermuthet, daß die chemischen Verwandtschaften, welche nichts anders als die besondern Anziehungen, von welchen wir eben geredet haben, sind, nach sehr ähnlichen Gesetzen, mit denen von der Schwerkraft, entstünden. Allein er scheint nicht bemerkt zu haben, daß alle diese besondern Gesetze bloße Modifikationen des allgemeinen Gesetzes sind und nur deßhalb verschieden scheinen, weil die Figur der Atomen, die sich anziehen, in einer sehr kleinen Entfernung ebensoviel und mehr als die Masse zur Vollführung des Gesetzes thut, da diese Figur alsdann sehr in das Element der Entfernung wirkt"[1].

Die Aussicht, welche diese Hypothese auf ein wissenschaftliches System der Chemie eröffnet, besonders aber die Hoffnung, daß es ihr gar wohl gelingen könnte, was keinem andern System so leicht gelingen dürfte, die chemischen Anziehungen auch dem Kalkul zu unterwerfen, ist so reizend, daß man sich gern, eine Zeit lang wenigstens, dem Glauben an die Ausführbarkeit der Sache überläßt und sich freut, wenn das System selbst, allmählich wenigstens, hypothetische Gewißheit erhält. Denn, wenn Naturlehre nur in dem Maße Naturwissenschaft

[1] Wenn auch diese Bemerkung in der Ausdehnung, welche ihr Büffon gibt, keine Anwendung finden sollte, so kann sie doch vielleicht auf einige — bis jetzt noch nicht zur Befriedigung erklärte — Phänomene angewandt werden. Vielleicht gehören hieher die Krystallisationen. Ich bin mit den Untersuchungen, die Herr Häuy über diesen Gegenstand angestellt hat, nicht bekannt genug, um zu wissen, in wie weit sich seine Theorie auf eine solche Voraussetzung stützt.

Ich habe oben (1. Buch, 3. Kapitel) die Regelmäßigkeit der Eisstrahlen u s. w. als eine Wirkung der Wärme (einer gleichförmig wirkenden Kraft) betrachtet. Vielleicht aber wirkt beides zusammen, der Stoß der scheidenden Wärme und die Anziehung, welche durch die Figur der Theilchen bestimmt wird. Da diese aus einem gemeinschaftlichen Medium unter gleichen Umständen geschieden werden, so läßt sich schon daraus eine gleiche Bildung ihrer Figur begreifen.

wird, als Mathematik in ihr angewandt werden kann [1], so wird man ein System der Chemie, das zwar auf falschen Voraussetzungen beruht, mit solchen Voraussetzungen aber doch im Stande ist, diese Experimentallehre mathematisch darzustellen, zum Behuf des wissenschaftlichen Vortrags immer einem andern vorziehen, das zwar das Verdienst hat, auf wahren Principien zu beruhen, aber, dieser Principien unerachtet, doch auf wissenschaftliche Präcision (auf mathematische Konstruktion der Phänomene, die es aufzählt) Verzicht thun muß.

Hier hätte man also ein Beispiel einer erlaubten und sehr nützlichen wissenschaftlichen Fiktion, vermöge welcher eine sonst bloß experimentirende Kunst zur Wissenschaft werden, und (zwar nur hypothetische, innerhalb ihrer Grenzen aber nichtsdestoweniger) vollkommene Evidenz erlangen könnte.

Die (bis jetzt freilich sehr ungewisse) Hoffnung der Ausführbarkeit jener Idee hat doch durch Herrn le Sage's Bemühungen aufs Neue einige Wahrscheinlichkeit bekommen.

Herr le Sage glaubt nicht, wie Büffon, daß die allgemeine Gravitation die Erscheinungen der Verwandtschaften vollkommen erklären könne, unerachtet Herr Prevost einräumt, manches, was man unter Verwandtschaften gerechnet habe, könne Folge der allgemeinen Anziehung seyn, weil wir die Gestalt und Lage der auf einander wirkenden Körpertheilchen nicht kennen [2]. Er unterscheidet daher die eigentlich sogenannten Verwandtschaften, die nicht von den Gesetzen, noch von der allgemeinen Ursache der Schwere abhängig sind, von den uneigentlich sogenannten Verwandtschaften, die nur besondere Fälle des großen allgemeinen Phänomens der Anziehung oder wenigstens denselben Gesetzen, wie dieses, unterworfen sind. (Diese Unterscheidung ist, wie schon oben bemerkt wurde, im Zusammenhang unseres Wissens nothwendig).

[1] Man vergleiche Kants Aeußerungen hierüber, und über die Anwendbarkeit der Mathematik auf Chemie, in der Vorrede zu seiner oft angeführten Schrift S. VIII—X.

[2] §. 42 des oft angeführten Werkes.

Wie nun, nach Gesetzen der allgemeinen Gravitation, scheinbare Verwandtschaften möglich seyen, hat Herr le Sage schon in seinem Versuch einer mechanischen Chemie zu zeigen versucht. Er führt alles auf verschiedene Dichtigkeit und Figur der Grundmassen zurück, z. B. man nehme Flüssigkeiten an, deren Grundmassen ähnlich und gleich, aber von verschiedener Dichtigkeit sind, so werden die homogenen sich zu vereinigen streben. Was heißt hier homogen? Sollte es sich auf gleiche Grade der Dichtigkeit beziehen, so sollte man denken, daß gerade heterogene Grundmassen leichter sich vereinigen. Innere Qualitäten kann Herr le Sage nicht meinen, da die mechanische Physik kein Recht hat, solche anzunehmen [1]. Unter Homogeneität müßte also Aehnlichkeit und Gleichheit der Figur verstanden seyn, wo man wiederum eher das Entgegengesetzte vorauszusetzen Grund hätte.

Ferner, da die Anziehung nach dem Verhältniß der Masse geschieht, kann eine kleine Masse die andre eben so kleine stärker als der Erdball selbst anziehen, vorausgesetzt, daß sie weit dichter ist.

Ferner, die Theilchen einer Flüssigkeit können weit kleiner seyn, als die Zwischenräume der andern, diese werden sich durchdringen. Endlich, da die Figur der Grundmassen verschieden ist, so müssen sie sich bei sonst gleichen Umständen mit der größtmöglichen Fläche untereinander zu vereinigen streben u. s. w. [2]

Wichtiger für unsern Zweck ist Herrn le Sage's Untersuchung über die Ursache der eigentlich sogenannten (qualitativen) Verwandtschaften. Die allgemeine durchgreifende Ursache derselben ist ihm das sekundäre Fluidum, der Aether, von dem schon oben die Rede war. Die Eigenschaften des Aethers sind folgende. Er ist in beständiger Agitation. Seine Ströme werden oft unterbrochen, aber es entstehen wieder neue. Seine Elemente sind der Masse, und, da alle diese Körper elementarisch sind, auch dem Volumen nach merklich von einander

[1] Oder versteht Herr le Sage darunter innere Qualitäten der Grundmassen, so hat die mechanische Physik kein Recht, solche anzunehmen. (Erste Auflage, in welcher auch der darauffolgende Satz fehlt.)

[2] Prevost §. 42.

verschieden. Es gibt also gröberen und feineren Aether. In den Aether sollen nun gleichsam eingetaucht seyn mehrere Körperchen, bei welchen man ganz von ihren Verhältnissen zum schwermachenden Fluidum abstrahirt. Dagegen können sie sich gegen den Aether gleich oder ungleich verhalten. Dieses ungleiche Verhältniß kommt von der verschiedenen Größe ihrer Poren her, die dem Aether entweder gar keinen, oder geringen, oder völlig freien Durchgang verstatten.

Im Allgemeinen reichen nun schon die (hypothetischen) Eigenschaften des Aethers allein hin, die Erscheinungen der Verwandtschaft zu erklären [1]. Herr le Sage gibt seinen Strömen eine sehr geringe Ausdehnung; deßhalb, sagt er, finden Verwandtschaften, die von seinen Wirkungen abhangen, nur bei der Berührung, oder sehr nahe dabei, statt. Auch kann seine Wirkung nicht der Masse der Körpertheilchen proportional seyn, sondern der Fläche. Deßhalb ist auch die Adhärenz, die er in der Berührung (bei vergrößerter Fläche) hervorbringt, viel stärker, als die, welche er bei der kleinsten Entfernung bewirkt, und zwar in einem viel größern Verhältnisse, als aus dem allgemeinen Gesetze folgen sollte [2]. Indeß kann Herr le Sage mit allen diesen Voraussetzungen die chemischen Verwandtschaften doch nur sehr einseitig erklären: denn aus dem verschiedenen Verhältniß der Pore der Körperchen, gegen den gröberen oder feineren Aether, leitet er den einzigen Satz ab, daß ungleichartige Partikeln mit geringerer Kraft sich zu vereinigen streben, als gleichartige [3]. Freilich erklärt er die Verwandtschaft der ungleichartigen Körpertheilchen (die Hauptsache in der Chemie) dadurch, daß er ihre Figuren congruiren läßt (bekanntlich setzt er einige als concav, andere als convex voraus). Diese Anziehung aber erklärt er aus Gesetzen der Gravitation; auch findet sie nur in der Berührung, nicht auch in der Entfernung statt.

Herr Prevost selbst gesteht aber, daß es Fälle gebe, in welchen man zwischen ungleichartigen Grundmassen größere Verwandtschaft,

[1] A. a. O. §. 43.

[2] §. 46.

[3] §. 45.

als zwischen gleichartigen voraussetzen müsse [1]. Herr le Sage war also genöthigt, wenigstens für die Verwandtschaften der expansibeln Flüssigkeiten eine Anziehung ungleichartiger Grundmassen anzunehmen und für diese auch eine besondre Ursache aufzusuchen. Hier kommt nun wieder alles auf die Figur der Grundmassen zurück, und diese Verschiedenheiten der Figur vervielfältigen sich, so wie man sie nöthig hat, allmählich willkürlicher und immer willkürlicher. Einige Körperchen sind concavconcav, andere convexconvex, andere concavconvex, wieder andere sind Cylinder, deren eines Ende bis zu einer gewissen Tiefe ausgehöhlt ist, andere gar Arten von Käfigen, „deren Drähte selbst, in Gedanken durch den Durchmesser der schwermachenden Körperchen vermehrt, in Rücksicht auf die gegenseitigen Distanzen der parallelen Drähte desselben Käfigs so klein sind, daß der Erdball nicht einmal den zehntausendsten Theil der Körperchen, die sich, um ihn durchzustreichen, darbieten, auffangen kann [2]" u. s. w. Alle diese Körperchen nun oscilliren, stoßen sich oder werden gestoßen, passen aufeinander oder passen nicht, ziehen sich an oder stoßen sich zurück — alles das, so wunderbar es klingt, nach bloßen Schlüssen, die man aus einfachen Erfahrungen zieht und die nicht einmal selbst völlig evident sind.

Diese Erfahrung nun, daß es bis jetzt nicht gelang, die mechanische Chemie zur Evidenz zu erheben, muß nothwendig die oben geäußerte Hoffnung um sehr vieles herabstimmen. Allein nun ist es Zeit, ohne alle Rücksicht auf das, was eine solche Wissenschaft Wünschenswerthes haben mag, auf ihr Fundament zurückzugehen. Das ganze System also steht und fällt mit den atomistischen Voraussetzungen, die vielleicht in einzelnen Theilen der Naturlehre nicht ohne Vortheil hypothetisch angewandt, von der Philosophie der Natur aber, die auf sichern Grundsätzen beruhen soll, nimmermehr zugelassen werden können. Da es uns nun um eine solche Philosophie zu thun ist, so liegt uns auch ob, die Ansprüche, welche dieser Theil der Naturlehre auf wissenschaftliche Behandlung macht, in Prüfung zu nehmen, und zu sehen, wie groß denn

[1] §. 48 flg.

[2] De Lücs Ideen über die Meteorologie. Deutsche Uebersetzung. S. 120.

für das System unserer Kenntnisse der Nutzen oder der Nachtheil seyn könnte, der aus der Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer solchen Behandlung entspringen würde, ein Geschäft, wovon wir uns auf jeden Fall wenigstens negativen Nutzen versprechen dürfen.

Alles, was zur Qualität der Körper gehört, ist bloß in unserer Empfindung vorhanden, und was empfunden wird, läßt sich niemals objektiv (durch Begriffe), sondern nur durch Berufung auf das allgemeine Gefühl verständlich machen. Allein damit ist nicht aufgehoben, daß das, was in einer Rücksicht Gegenstand der Empfindung ist, in anderer Rücksicht auch Objekt für den Verstand werden könne. Will man nun das, was bloß in Bezug auf die Empfindung gilt, auch dem Verstand als Begriff aufdringen, so beschränkt man den letztern in Ansehung der empirischen Nachforschung allzusehr; denn über das, was empfunden wird, als solches, ist keine weitere Untersuchung möglich. Oder man sieht ein, daß das Empfundene, als solches, nie in allgemein verständliche Begriffe verwandelt werden kann und leugnet demzufolge überhaupt die Möglichkeit, für qualitative Eigenschaften Ausdrücke zu finden, die auch für den Verstand gültig sind.

Hier ist also ein Widerstreit, dessen Grund nicht in der Sache selbst, sondern nur in dem Gesichtspunkt liegt, von dem aus man sie ansieht; denn es kommt darauf an, ob man den Gegenstand bloß in Bezug auf die Empfindung betrachtet oder vor das Forum des Verstandes bringt, und wenn dieser (ganz natürlicherweise) außer Stande ist die Empfindung auf Begriffe zu bringen, so weigert sich umgekehrt auch der Verstand, Ausdrücke, die bloß von Empfindungen gelten (wie Qualität), auch auf Begriffe anzuwenden.

Es scheint also nöthig, den Ursprung unserer Begriffe von Qualität überhaupt genauer zu untersuchen. Wenn ich auch hier wieder zu philosophischen Principien zurückkehre, so wird dieß nur solchen Lesern unnütz scheinen, denen es zur Gewohnheit geworden ist, unter empirischen Begriffen blind herumzutappen, nicht aber solchen, die im menschlichen Wissen überall Zusammenhang und Nothwendigkeit zu suchen gewohnt sind.

Was in unsern Vorstellungen von äußern Dingen nothwendig ist, ist bloß ihre Materialität überhaupt. Diese beruht nun auf dem Konflikt anziehender und zurückstoßender Kräfte, und darum gehört zur Möglichkeit eines Gegenstandes überhaupt nichts weiter als ein Zusammentreffen dynamischer Kräfte, die sich wechselseitig beschränken und so durch ihre Wechselwirkung ein Endliches, überhaupt — ein vor jetzt völlig unbestimmtes Objekt möglich machen. Allein damit haben wir auch nichts weiter als den bloßen Begriff von einem materiellen Objekt überhaupt, und selbst die Kräfte, deren Produkt es ist, sind jetzt noch etwas bloß Gedachtes.

Der Verstand entwirft sich also selbstthätig ein allgemeines Schema — gleichsam den Umriß eines Gegenstandes überhaupt, und dieses Schema in seiner Allgemeinheit ist es, was in allen unsern Vorstellungen als nothwendig gedacht wird, und im Gegensatz gegen welches erst das, was nicht zur Möglichkeit des Gegenstandes überhaupt gehört, als zufällig erscheint. Weil dieses Schema allgemein — weil es das verallgemeinerte Bild eines Gegenstandes überhaupt — seyn soll, so denkt es der Verstand gleichsam als ein Mittel[1], dem alle einzelne Gegenstände gleich nahe kommen, eben deßwegen aber kein einzelner völlig entspricht, daher es der Verstand allen Vorstellungen von einzelnen Gegenständen, als ein Gemeinbild, zu Grunde legt, in Bezug auf welches sie erst als individuelle, bestimmte Gegenstände erscheinen.

Dieser Umriß von einem Gegenstande überhaupt gibt nun nichts weiter als den Begriff von einer Quantität überhaupt, d. h. von einem Etwas innerhalb unbestimmter Grenzen. Erst durch die Abweichung von der Allgemeinheit dieses Umrisses entsteht allmählich Individualität und Bestimmtheit, und man kann sagen: daß ein bestimmter Gegenstand schlechterdings nur insofern vorstellbar ist, als

[1] [Medium, erste Auflage.] Kant sagt: Das Schema überhaupt vermittelt den Begriff (das Allgemeine) und die Anschauung (das Einzelne). Es ist also etwas, was zwischen Bestimmtheit und Unbestimmtheit, Allgemeinheit und Einzelnheit gleichsam in der Mitte schwebt.

wir (ohne es zu wissen, durch eine wunderbar schnelle Operation der Einbildungskraft) seine Abweichung vom Gemeinbild eines Objekts überhaupt, oder wenigstens vom Gemeinbild der Gattung, zu welcher er gehört, zu schätzen im Stande sind.

Diese Eigenthümlichkeit unseres Vorstellungsvermögens liegt so tief in der Natur unseres Geistes, daß wir sie unwillkürlich und nach einer beinahe allgemeinen Uebereinkunft auf die Natur selbst (jenes idealische Wesen, in welchem wir Vorstellen und Hervorbringen, Begriff und That als identisch denken) übertragen. Da wir die Natur als zweckmäßige Schöpferin denken, so stellen wir uns auch vor, als ob sie die ganze Mannichfaltigkeit von Gattungen, Arten und Individuen in der Welt durch allmähliche Abweichung von einem gemeinschaftlichen Urbild (das sie gemäß einem Begriffe entwarf) hervorgebracht habe. Und Plato hat schon bemerkt, daß alles menschliche Kunstvermögen auf der Fähigkeit beruht ein allgemeines Bild des Gegenstandes zu entwerfen, welchem gemäß selbst der bloße Handwerker (der auf den Namen des Künstlers Verzicht thun muß) den einzelnen Gegenstand mit den mannichfaltigsten Abweichungen von der Allgemeinheit — und nur mit Beibehaltung des Nothwendigen — in seinem Entwurf hervorzubringen im Stande ist. —

Ich nehme den Faden wieder auf. Jenes unbestimmte Etwas, das Nothwendige in allen unsern Vorstellungen von einzelnen Dingen, ist ein bloßes Objekt der reinen Einbildungskraft — eine Sphäre, eine Quantität, überhaupt etwas, was bloß denkbar oder konstruirbar ist.

Unser Bewußtseyn ist so lange bloß formal. Aber das Objekt soll real und unser Bewußtseyn soll material — gleichsam erfüllt — werden. Dieß ist nun nicht anders möglich, als dadurch, daß die Vorstellung die Allgemeinheit verlasse, in der sie sich bisher gehalten hatte. Erst, indem der Geist von jenem Mittel [Medium] abweicht, in welchem nur die formale Vorstellung von einem Etwas überhaupt möglich war, bekommt das Objekt, und mit ihm das Bewußtseyn, Realität. Realität aber wird nur gefühlt, ist nur in der Empfindung vorhanden. Was aber empfunden wird, heißt Qualität. Also bekommt das

Objekt erst, indem es von der Allgemeinheit des Begriffs abweicht, Qualität; es hört auf bloße Quantität zu seyn.

Jetzt erst bezieht das Gemüth das Reale in der Empfindung (als das Zufällige) auf ein Objekt überhaupt (als das Nothwendige), und umgekehrt. Durch das Zufällige aber fühlt sich das Gemüth schlechthin bestimmt, und sein Bewußtseyn ist nicht mehr ein allgemeines (formales), sondern ein bestimmtes (materiales) Bewußtseyn. Aber auch diese Bestimmung wieder muß ihm zufällig erscheinen, d. h. das Reale in der Empfindung muß ins Unendliche wachsen oder abnehmen — können, d. h. es muß einen bestimmten Grad haben, der aber unendlich größer sowohl, als unendlich kleiner gedacht werden kann, oder, anders ausgedrückt, zwischen welchem und der Negation alles Grads (= o) eine unendliche Folge von Zwischengraden gedacht werden kann.

So ist es auch. Wir fühlen bloß das Mehr oder Weniger der Elasticität, der Wärme, der Helle u. s. w., nicht Elasticität, Wärme u. s. w. selbst. Jetzt erst ist die Vorstellung vollendet. Das schöpferische Vermögen der Einbildungskraft entwarf aus der ursprünglichen und reflektirten Thätigkeit eine gemeinschaftliche Sphäre. Diese Sphäre ist jetzt das Nothwendige, das unser Verstand jeder Vorstellung von einem Gegenstand zu Grunde legt. Was aber das ursprünglich Reale am Gegenstand ist, was dem Leiden in mir entspricht, ist in Bezug auf jene Sphäre ein Zufälliges (Accidens). Vergebens also versucht man es a priori abzuleiten oder auf Begriffe zurückzubringen. Denn das Reale selbst ist nur insofern ich afficirt bin. Es gibt mir aber schlechterdings keinen Begriff von einem Objekt, sondern nur das Bewußtseyn des leidenden Zustandes, in dem ich mich befinde. Nur ein selbstthätiges Vermögen in mir bezieht das Empfundene auf ein Objekt überhaupt; dadurch erst erhält das Objekt Bestimmtheit, und die Empfindung Dauer. Daraus ist klar, daß Quantität und Qualität nothwendig verbunden sind. Jene erhält durch diese erst Bestimmtheit, diese durch jene erst Grenze und Grad. Aber das Empfundene selbst in Begriffe verwandeln, heißt ihm seine Realität rauben. Denn

nur im Moment seiner Wirkung auf mich hat es Realität. Erheb' ich es zum Begriff, so wird es Gedankenwerk; sobald ich ihm selbst Nothwendigkeit gebe, nehme ich ihm auch alles, was es zu einem Gegenstand der Empfindung machte.

Diese allgemeinen Grundsätze von Qualität überhaupt lassen sich nun auf die Qualität der Körper überhaupt sehr leicht übertragen.

Das Nothwendige, was der Verstand allen seinen Vorstellungen von einzelnen Dingen zu Grunde legt, ist ein in Zeit und Raum überhaupt vorhandenes Mannichfaltige. Dynamisch ausgedrückt heißt das so viel: Was der Verstand unsern (dynamischen) Vorstellungen von Materie als das Nothwendige zu Grunde legt, worauf erst das Zufällige derselben bezogen wird, ist ein unbestimmtes Produkt anziehender und zurückstoßender Kräfte überhaupt, das die Einbildungskraft ganz allgemein verzeichnet, das für jetzt ein bloßes Objekt des Verstandes, eine Quantität überhaupt ohne alle qualitative Eigenschaft ist. Wir können uns dieses Produkt der Einbildungskraft als ein Mittleres von allen möglichen Verhältnissen denken, welche zwischen anziehenden und zurückstoßenden Kräften möglich sind. Kraft ist wohl da, aber bloß in unserem Begriffe; Kraft *überhaupt*, nicht *bestimmte* Kraft. Kraft ist allein das was uns *afficirt*. Was uns afficirt, heißen wir *real*, und was real ist, ist nur in der Empfindung: Kraft ist also dasjenige, was allein unserem Begriffe von Qualität entspricht. Jede Qualität aber, insofern sie uns afficiren soll, muß einen *Grad* haben, und zwar einen *bestimmten* Grad, einen Grad, der höher oder geringer seyn *könnte*, *jetzt* aber (in *diesem Moment*) gerade dieser *bestimmte* Grad ist.

Kraft überhaupt also kann nur insofern uns afficiren, als sie einen bestimmten Grad hat. So lange wir aber jene dynamischen Kräfte ganz allgemein — in einem völlig unbestimmten Verhältniß — denken, hat keine derselben einen bestimmten Grad. Man kann sich dieses Verhältniß als ein absolutes *Gleichgewicht* jener Kräfte vorstellen, in welchem die eine immer die andere aufhebt, keine die andere bis zu einem bestimmten Grad anwachsen läßt. Soll also *Materie* überhaupt

qualitative Eigenschaften erhalten, so müssen ihre Kräfte einen bestimmten Grad haben, d. h. sie müssen von der Allgemeinheit des Verhältnisses, in welchem sie der bloße Verstand denkt — oder deutlicher — sie müssen von dem Gleichgewicht abweichen, in welchem sie ursprünglich und mit Nothwendigkeit gedacht werden.

Jetzt erst ist die Materie etwas Bestimmtes für uns. Der Verstand gibt die Sphäre überhaupt, die Empfindung gibt die Grenze; jener gibt das Nothwendige, diese das Zufällige; jener das Allgemeine, diese das Bestimmte; jener das bloß Formale, diese das Materiale der Vorstellung.

Also — dieß ist das Resultat der bisherigen Untersuchungen — alle Qualität der Materie beruht einzig und allein auf der Intensität ihrer Grundkräfte, und, da die Chemie eigentlich nur mit den Qualitäten der Materie sich beschäftigt, so ist dadurch zugleich der oben aufgestellte Begriff der Chemie (als einer Wissenschaft, welche lehrt, wie ein freies Spiel dynamischer Kräfte möglich sey), erläutert und bestätigt.

Oben zeigte es sich, daß die Chemie nur insofern sie eine solche Wissenschaft ist im Zusammenhang unseres Wissens Nothwendigkeit hat. Hier haben wir denselben Begriff auf einem ganz andern Wege gefunden, dadurch nämlich, daß wir untersuchten, inwiefern der Materie überhaupt Qualität zukomme.

Ehe wir nun zur wissenschaftlichen Anwendung dieser Principien schreiten, dachte ich es vortheilhaft ihre Realität an solchen Gegenständen zu prüfen, die bis jetzt noch zu den problematischen in dieser Wissenschaft gehören.

Ist Chemie als Wissenschaft möglich?

(Zusatz zum siebenten Kapitel.)

Daß eine wissenschaftliche Einsicht in den Grund der specifischen Differenzen der Materie möglich sey, ist in dem vorhergehenden Zusatz bewiesen worden: daß eine gleiche Einsicht in die durch jene Verschiedenheiten

der Materie bedingten Erscheinungen, die wir chemisch nennen, möglich ist, ließe sich schon aus dem Ersten zur Genüge einsehen.

Allein daraus würde noch nicht folgen, daß Chemie, als solche, eine Wissenschaft seyn könne, denn alle jene Untersuchungen gehören in ein viel höheres und allgemeineres Gebiet, das der allgemeinen Physik, welche keine Naturerscheinung isolirt, sondern alle im Zusammenhange und der absoluten Identität darzustellen hat. Wenn also Chemie, als solche, ein besonderer Zweig der Kenntniß seyn sollte, so wäre dieß nur insofern möglich, als sie sich bloß auf das Experimentiren beschränkte, nicht aber insofern sie die Prätension hätte Theorie zu seyn.

Nur ein Zeitalter, welches fähig war, die Chemie selbst an die Stelle der Physik zu setzen, konnte sie in dieser ihrer wissenschaftlichen Nackt- und Bloßheit für eine selbständige Scienz und ihren durch bedeutungslose Begriffe entstellten Bericht von beobachteten Thatsachen für die Theorie selbst halten. Es bedarf nur der einfachen Reflexion, daß das was Ursache oder Grund des chemischen Processes ist, nicht selbst wieder Gegenstand chemischer Untersuchung seyn könne, um das Widersprechende einer durch die Chemie selbstgefundenen Theorie der chemischen Erscheinungen und die Eitelkeit ihres Erhebens über die Physik einzusehen.

Was aber die Gründe betrifft, die gegen eine wirkliche Physik der Chemie vorgebracht werden könnten, so würden die hauptsächlichsten ohne Zweifel von der allgemeinen und tief eingewurzelten Vorstellung des Specifischen in der Natur hergenommen seyn, welche die unendliche Differenzürung bis in das Wesen der Materie selbst fortsetzt, absolute qualitative Verschiedenheiten behauptet und unter dem Namen einer falschen, bloß äußern Verwandtschaft die wahre innere Verwandtschaft und Identität der Materie gänzlich aufhebt. Es gehört zu dieser Vorstellungsart, zur Erklärung der Qualitäten Wesen einer eigenen Art zu denken, und da man weder die Anzahl dieser Wesen sicher bestimmen noch durch Erfahrung alle Launen derselben kennen lernen kann, so ist hiemit eine erschöpfende Physik und wahre Wissenschaft ihrer Erscheinungen so unmöglich, als etwa eine Physik der Luftgeister oder anderer unfaßbarer Wesen.

Die absolute Identität und wahrhaft innere Gleichheit aller Materie bei jeder möglichen Verschiedenheit der Form ist der einzige wahre Kern und Mittelpunkt aller Erscheinungen der Materie, von dem sie als ihrer gemeinschaftlichen Wurzel ausgehen und in den sie zurückstreben. Die chemischen Bewegungen der Körper sind der Durchbruch des Wesens, das Zurückstreben aus dem äußeren und besonderen Leben in das innere und allgemeine, in die Identität.

Andere Gründe gegen die Möglichkeit einer Erkenntniß der Ursachen der chemischen Erscheinungen könnten von den Voraussetzungen hergenommen seyn, nach welchen die inwohnenden Principien der Bewegungen und des Lebens selbst zu Materien gemacht werden.

In diesem Fall läßt man sie entweder selbst chemischen Verhältnissen unterworfen seyn, so daß auch sie der Zerlegung, Zusammensetzung, Verwandtschaft u. s. w. fähig sind: hiemit kehrt die Frage nach dem Grund aller chemischen Erscheinungen und dessen, was man Verwandtschaft, Bindung u. s. w. nennt, bei ihnen selbst, nur in dem höhern Fall, zurück, oder man läßt diese Materien die chemischen Erscheinungen äußerlich, mechanisch bewirken, so daß mit dieser Erklärung die ganze Art dieser Erscheinungen selbst, als solche, nämlich als dynamische, aufgehoben wird; in diesem Fall ist, weil der bleibende Grund jener Erscheinungen dann einzig in der Figur der kleinsten Theile gesucht werden kann, welche für alle Erfahrung unerreichbar ist, vollends alle Aussicht auf eine Wissenschaft der Chemie gänzlich aufgehoben.

Die andere Bedingung der Möglichkeit einer solchen, außer der innern und wesentlichen Einheit der Materie, ist also, daß die Thätigkeiten der Wärme, des Magnetismus, der Elektricität u. s. w. immanente und der Substanz der Körper selbst ebenso inhärirende Thätigkeiten seyen, wie die Form überhaupt auch in Ansehung der todten Materie mit dem Wesen eins und von ihm unzertrennlich ist. Es ist aber durch die dynamische Physik hinlänglich bewiesen, daß alle jene Thätigkeiten ein ebenso unmittelbares Verhältniß zur Substanz haben, als die drei Dimensionen der Form selbst, und andere Veränderungen als der Verhältnisse der Körper zu den drei Dimensionen sind auch die chemischen nicht.

Endlich ist für die letzte Aufgabe einer Physik der Chemie, die auch in diesen Erscheinungen nur das All darzustellen hat, nothwendig ihre Sinnbildlichkeit und Beziehung auf höhere Verhältnisse zu fassen, da jeder Körper von eigenthümlicher Natur in seiner Idee allerdings wieder ein Universum ist. Erst wenn man in den chemischen Erscheinungen nicht mehr Gesetze, die ihnen als solchen eigenthümlich, sondern die allgemeine Harmonie und Gesetzmäßigkeit des Universums sucht, werden sie unter die höheren Verhältnisse der Mathematik treten, wozu durch den Scharfsinn eines deutschen Mannes einige Schritte geschehen sind, dessen Entdeckungen, wovon wir hier als Beispiel nur die der beständigen arithmetischen Progression der Alkalien im Verhältniß zu jeder Säure, und der geometrischen der Säuren zu jedem Alkali anführen wollen, in der That auf die tiefsten Naturgeheimnisse deuten.

Achtes Kapitel.

Anwendung dieser Principien auf einzelne Gegenstände der Chemie.

Es scheint ein Vortheil der mechanischen Chemie zu seyn, daß sie mit leichter Mühe die größte specifische Verschiedenheit der Materie begreiflich zu machen weiß. Indeß wenn man die Sache näher betrachtet, so ist ein Princip, das am Ende alles auf verschiedene Dichtigkeit zurückzuführen genöthigt ist, in der That ein sehr dürftiges Princip, so lange man Materie als ursprünglich gleichartig und alle einzelne Körper als bloße Aggregate der Atomen betrachten muß. Dagegen läßt die dynamische Chemie gar keine ursprüngliche Materie, d. h. eine solche zu, aus welcher erst alle übrige durch Zusammensetzung entstanden wären. Vielmehr, da sie alle Materie ursprünglich als Produkt entgegengesetzter Kräfte betrachtet, so ist die größtmögliche Verschiedenheit der Materie doch nichts anders als eine Verschiedenheit des Verhältnisses jener Kräfte. Kräfte aber sind an sich schon unendlich, d. h. es

kann für jede mögliche Kraft eine unendliche Menge von Graden gedacht werden, wovon kein einzelner der höchste oder der niedrigste ist, und da auf Graden allein alle Qualität beruht, so läßt sich aus dieser Voraussetzung allein schon die unendliche Verschiedenheit der Materie, in Ansehung ihrer Qualitäten (so wie sie uns aus Erfahrung bekannt sind), ableiten und begreifen. Denken wir uns überdieß aber einen Konflikt entgegengesetzter Kräfte, so daß jede von der andern ursprünglich unabhängig ist, so geht die Mannichfaltigkeit möglicher Verhältnisse zwischen beiden abermals ins Unendliche. Denn nicht nur die einzelne Kraft ist unendlicher Grade fähig, sondern auch ein und derselbe Grad kann ganz verschieden modificirt werden durch die entgegengesetzte Kraft, die, während jene ins Unendliche vermindert werden, ins Unendliche wachsen kann, oder umgekehrt. Offenbar also ist das Princip der dynamischen Chemie (daß alle Qualität der Materie auf graduellen Verhältnissen ihrer Grundkräfte beruhe) an sich schon bei weitem reicher, als das der atomistischen Chemie.

Dieses Princip weist nun der Chemie ihre eigentliche Stelle an und scheidet sie scharf und bestimmt von der allgemeinen Dynamik sowohl, als von der Mechanik. Die erstere ist eine Wissenschaft, die unabhängig von aller Erfahrung aufgestellt werden kann. Die Chemie aber, obgleich eine Folge der Dynamik, ist doch in Bezug auf diese Wissenschaft ganz zufällig und kann ihre Realität einzig und allein durch Erfahrungen darthun. Eine Wissenschaft aber, die ganz auf Erfahrung beruht und deren Gegenstand die chemischen Operationen sind, kann nicht von einer einzelnen Grundkraft, z. B. der Anziehungskraft, sondern nur von dem empirischen Verhältniß der beiden Grundkräfte abhängig seyn. Dieses Verhältniß der Grundkräfte nun läßt die Dynamik völlig unbestimmt. Also ist die Chemie keine Wissenschaft, die aus der Dynamik nothwendig erfolgte, etwa so wie die Theorie der allgemeinen Schwere. Vielmehr ist sie selbst nichts anders als die angewandte Dynamik oder die Dynamik in ihrer Zufälligkeit gedacht.

Die Chemie also, da sie mit der Dynamik parallel ist, muß

unabhängig seyn von allen Gesetzen, die den dynamischen untergeordnet sind. Unabhängig also sind chemische Operationen von Gesetzen der Schwere; denn diese beruhen auf der bloßen Anziehungskraft der Materie und setzen voraus, daß die dynamischen Kräfte in der Materie bereits zur Ruhe gekommen sind. Die Chemie aber stellt diese Kräfte in Bewegung dar; denn ihre Erscheinungen alle sind nichts als Phänomene einer Wechselwirkung der Grundkräfte der Materie.

Der berühmte Chemist, Bergmann, fragt: wie groß wohl die Ueberraschung desjenigen gewesen seyn möge, der zuerst sah, wie ein Metall in einer hellen, durchsichtigen Flüssigkeit aufgelöst wurde, wie der schwere, undurchsichtige Körper völlig verschwand und auf einmal, nachdem eine andere Materie beigemischt wurde, aus der ganz gleichartig scheinenden Flüssigkeit wieder als fester Körper zum Vorschein kam. — Der Hauptgrund der Ueberraschung mußte wohl gleich anfangs darin liegen, daß man hier Materie vor seinen Augen gleichsam entstehen und werden sah; wer weiter darüber dachte, konnte wohl bald einsehen, daß Eine Erfahrung dieser Art hinreiche, über das Wesen der Materie selbst Aufschluß zu geben. Denn man sah offenbar, daß sie hier nicht aus Theilen zusammengesetzt oder in Theile aufgelöst werde, sondern daß das Fluidum, in welchem der feste Körper verschwand, ein gemeinschaftliches Produkt aus den Graden der Elasticität beider Körper sey — daß also wohl die Materie überhaupt ursprünglich nichts anders sey, als ein Phänomen gradualer Verhältnisse — gleichsam ein Ausdruck dieser Verhältnisse für die Sinne.

Unabhängig ferner ist die Chemie von der Mechanik; denn auch diese ist der Dynamik untergeordnet. Sie setzt ein bestimmtes, unverändertes Verhältniß der dynamischen Kräfte voraus, sie bezieht sich auf Körper, d. h. auf Materie innerhalb bestimmter Grenzen, deren bewegende Kräfte einen Anstoß von außen erwarten, wenn der Körper sich bewegen soll. Die Chemie dagegen betrachtet die Materie in ihrem Werden und hat ein freies Spiel — also auch eine freie Bewegung der dynamischen Kräfte unter sich, ohne Stoß von außen, zum Gegenstand.

Der Chemie, innerhalb ihrer gewöhnlichen Grenzen, mag es verstattet

seyn, die Elemente der Körper nach Bedürfniß zu vervielfältigen. Sie nimmt daher gewisse permanente, unveränderliche Grundstoffe an, die sich von einander durch innere Qualitäten unterscheiden. Allein Qualität überhaupt ist etwas, was nur in der Empfindung vorhanden ist. Man trägt also etwas, das bloß empfunden wird, auf das Objekt selbst über — es fragt sich, mit welchem Recht. Denn der Körper an sich, d. h. ohne Bezug auf unsere Empfindung, bloß als Objekt des Verstandes betrachtet, hat keine innere Qualität, sondern insofern beruht alle Qualität bloß auf dem gradualen Verhältniß der Grundkräfte. Dann aber kann man jene Stoffe nicht mehr als permanent und unveränderlich denken; sie sind selbst nichts anders als ein bestimmtes, dynamisches Verhältniß und nehmen, sobald dieses verändert wird, selbst eine andere Natur — auch ein anderes Verhältniß zu unserer Empfindung an.

Man hat dieß auch, wie es scheint, in manchen Theorien vorausgesetzt, wenigstens was die feineren Materien betrifft. So hat man sehr häufig von latentem Licht, latenter Wärme u. s. w. gesprochen. Die Sache ist nicht zu leugnen, wenn man auch nur die Erwärmung der Körper durchs Licht in Betrachtung zieht, die desto größer ist, je unsichtbarer das Licht wird u. s. w. Allein wenn das Licht sich von andern Materien durch innere qualitative Eigenschaften unterscheidet, wenn seine Existenz nicht bloß auf gradualen Verhältnissen beruht, so sieht man nicht ein, wie es, durch bloße Berührung anderer Körper, seine Natur so ändert, daß es nun aufhört aufs Auge zu wirken.

Hier ist nun der Ort, die gewöhnlichen Vorstellungsarten von Licht, Wärme u. s. w. zu beurtheilen. Man hat neuerdings oft gefragt, ob das Licht eine besondere Materie sey. (Ich frage dagegen: was in aller Welt ist denn besondere Materie?) Ich würde sagen: Alles, was wir Materie nennen, ist doch nur Modifikation der einen und selben Materie, die wir in ihrem absoluten Gleichgewichtszustand allerdings nicht sinnlich erkennen, und die in besondere Verhältnisse treten muß, um für uns auf diese Weise erkennbar zu seyn [1].

[1] Alles, was wir Materie heißen, ist doch nur Modifikation der Materie überhaupt — wenn nur die Materie überhaupt ein bloßer Gedanke wäre. (Erste Auflage.)

Oder, will man das Licht als eine Kraft betrachten, und in die Physik philosophische Principien einmischen, so frage ich hinwiederum: was von allem, was auf uns zu wirken scheint, ist nicht Kraft, und was überhaupt kann auf uns wirken, als Kraft? Und wenn man sagt: die Lichtmaterie sey, als solche, ein bloßes Produkt unserer Einbildungskraft, so frage ich wiederum: welche Materie ist das nicht, und welche Materie ist, als solche, unabhängig von unsern Vorstellungen außer uns wirklich?

Aber es fragt sich: ob ein Element, wie das Licht, das, wenn es Materie ist, an der Grenze aller Materie steht, auch chemischer Bestandtheil werden[1] und als chemischer Grundstoff in den chemischen Proceß mit eingehen könne. Allein dieser Zweifel beweist schon, daß man von Licht und von Materie überhaupt sehr dunkle Begriffe hat. Das Licht ist selbst nichts anders als ein bestimmtes graduales Verhältniß dynamischer Kräfte (wenn man will, der uns bekannte höchste Grad der Expansivkraft). Verläßt also die Materie dieses bestimmte Verhältniß, so ist sie nicht mehr Licht, nimmt nun auch andere qualitative Eigenschaften an und hat eine chemische Veränderung erlitten.

Dieß wird sehr klar, sobald man die Stufenfolgen betrachtet, die das Licht selbst durchläuft. Das Licht der Sonne scheint uns unendlich heller und reiner, als das gewöhnliche Licht, das wir zu erregen im Stande sind. Auch glänzt das Licht der Sonne weit mehr, wenn es auf seinem Wege zu uns weniger Widerstand findet. Dadurch aber kann nur seine Elasticität vermindert werden, und mit dieser verminderten Elasticität ist auch eine geringere Wirkung auf unser Organ verbunden. Es ändert also seine Qualität, sobald seine Elasticität verändert wird[2].

Weit reiner und lebhafter ist das Licht, das wir durch Zersetzung der Lebensluft erhalten, als das Licht aus der atmosphärischen Luft. Mehrere neuere Chemiker[3] betrachten daher die erstere als die einzige

[1] ob eine so subtile Materie als das Licht, auch chemischer Bestandtheil werden (Erste Auflage).

[2] Es ist daher für die Naturlehre äußerst wichtig, die verschiedenen Arten von Licht zu unterscheiden.

[3] Z. B. Fourcroy in seiner oft angeführten Schrift.

Quelle des Lichts. Auch bemerkte Lavoisier schon, daß zur Bildung der Lebensluft schlechterdings Licht mitwirken müsse. Ferner gehört hieher der große Einfluß des Lichts auf Wiederherstellung der verbrannten Körper. Dieß beweist aber nicht mehr und nicht weniger als so viel: Die Lebensluft im Zustande ihrer Zersetzung kommt demjenigen Verhältniß der Kräfte von allen Substanzen am Nächsten, mit welchen Lichterscheinungen verbunden sind [1]. Denn sonst könnte, wie schon Büffon sagt, jede Materie Licht werden, nur daß bei ihr dieser Uebergang durch weit mehrere Zwischengrade geschehen muß, als bei der Lebensluft, die, sobald ihre Elasticität vermehrt wird, indem sie einen Theil ihrer Masse (das Oxygene) verliert, zu leuchten anfängt.

Dieß kann nun auch rückwärts gelten, nämlich, daß das Plus von Elasticität, das dem Licht eigenthümlich ist, für das Minus von Elasticität, das dem Oxygene zukommt, die meiste Kapacität hat.

Die atmospärische Luft ist des Leuchtens nur in dem Maße fähig, als sie sich dem bestimmten Grad von Elasticität, der der Lebensluft eigenthümlich ist, annähert [2]. Ja selbst das Licht, das wir aus Zersetzung der atmosphärischen Luft erhalten, ist mehr oder weniger rein nach Beschaffenheit der Luft, aus welcher es entwickelt wird.

Die Natur hat sehr deutlich die beiden Extreme bezeichnet, zwischen welchen Lichtentwicklungen überhaupt möglich sind. Die minderelastischen Luftarten (die mephitischen nicht entzündbaren) taugen dazu ebensowenig, als die am meisten elastischen (die mephitischen entzündbaren). In der Mitte zwischen beiden liegt die Quelle des Lichts, die Lebensluft.

Zuverlässig zeigt sich auch eine große Verschiedenheit in Ansehung

[1] [Die Lebensluft kommt dem Grad von Elasticität, der der Lichtmaterie eigenthümlich ist, unter allen uns bekannten Luftarten am Nächsten. (Erste Auflage.)] Falsch ist also die oben (S. 80) vorgetragene Vermuthung, das Licht sey ein gemeinschaftlicher Antheil aller elastischen Flüssigkeiten und hiemit beantwortet die Frage (S. 89. 90), warum bei anderen Zersetzungen kein Licht sichtbar werde. Ueberhaupt finden alle oben vorgetragene Hypothesen über das Licht hier erst ihre Berichtigung aus Principien.

[2] Daraus erklärt sich auch, warum der brennbare Körper das Licht unverhältnißmäßig mit seiner Dichtigkeit bricht, Entwickelung des Oxygenes aus den Pflanzen.

der Schnelligkeit, mit der das Licht im Verhältniß seiner größeren oder minderen Reinheit sich fortpflanzt.

Der evidenteste Beweis, daß das Licht mit dem Grad seiner Elasticität auch seine Qualität ändert, ist das Phänomen der Farben. Denn offenbar sind die sieben Hauptfarben nichts anders als eine Stufenfolge der Intensität des Lichts, vom höchsten, für unser Auge empfindlichsten Grad an bis zum völligen Verschwinden. Selbst die mechanische Theilung des Strahls im Prisma hängt davon ab, daß die Elasticität des Strahls stufenweise vermindert wird.

Das Phänomen des Schattens, oder der völligen Dunkelheit, sobald der erleuchtete Körper dem Licht entzogen wird, beweist, daß das Licht, indem es den Körper berührt, seine Natur völlig ändert. Denn warum leuchtet der Körper, dem Licht entzogen, nicht fort, wenn mit dem letztern keine Veränderung vorgegangen ist? Aber es geht keine weitere Veränderung mit ihm vor, als eine Verminderung seiner Elasticität.

Was in der materiellen Ansicht des Lichts die meisten Zweifel erregt hat, ist die außerordentliche Subtilität dieser Materie. — Der Mensch hat von Natur Tendenz zum Großen. Das Größte, mag es doch seine Einbildungskraft übersteigen, findet Glauben bei ihm, denn er fühlt sich selbst dadurch erhoben. Aber er sträubt sich gegen das Kleine, uneingedenk, daß die Natur im einen so wenig als im andern Grenzen anerkenne.

Hier ist vielleicht der Ort, noch etwas über die neueren Hypothesen vom Phlogiston zu sagen.

Mehrere berühmte Chemiker (Richter, Gren u. a.) lassen das Licht aus Brennstoff und Wärmestoff bestehen. Was die Annahme selbst betrifft, so kann man fragen: aus was denn alsdann wohl der Brennstoff und Wärmestoff bestehen werde? — Wenn aber der Beweis dieser Annahme daraus geführt wird, daß beim Verbrennen eine doppelte Wahlanziehung stattfinde, — daß es also einen Bestandtheil des Körpers geben müsse, der beim Verbrennen frei geworden, mit dem Wärmestoff der Luft zusammentrete und Licht bewirke, — so gibt es dafür nicht Einen entscheidenden Beweis. Da sich übrigens das Licht von jeder andern Materie nur durch den Grad seiner Elasticität unterscheidet, so

kann wirklich jede Materie als Lichtstoff betrachtet werden, d. h. jede kann Licht werden, jede eine Elasticität erhalten, die der Elasticität des Lichts gleich ist. Allein die Rede ist nicht von dem, was seyn kann, sondern von dem, was ist. Nun hat aber der Körper im gewöhnlichen Zustande diese Elasticität nicht. Sogar Licht, das den Körper berührt, verliert seine Elasticität und hört damit auf Licht zu seyn. Es fragt sich also, ob der Grundstoff des Körpers während des Verbrennens erst Eigenschaften des Lichts annehme. Und könnte man dieß beweisen, was aber unmöglich ist, so hätte man damit nichts gewonnen und nichts verloren. — Was aus einer Materie alles werden kann, kann niemand sagen; was aber jetzt, bei diesem bestimmten Proceß, aus ihr wird, muß man sagen können, denn das lehrt Erfahrung, und diese sagt offenbar, daß die Lebensluft allein bei diesem Proceß Verhältnisse der Elasticität annimmt, die das Phänomen des Lichtes geben [1].

Macquer schon behauptete, das Phlogiston sey nicht schwer. Neuerdings behauptet Herr Gren (wie früher schon Dr. Black), es sey negativ-schwer. Auch Herr Piktet gibt dem Feuer eine direction antigrave. Mit dem nämlichen Rechte könnte man jedem Körper eine solche Tendenz gegen die Schwere geben, in dem Princip der Extension nämlich, und also auch hier bloße Gradverschiedenheiten stattfinden lassen, so daß das Licht nur nahezu die reine Expansivkraft repräsentirte, und deßwegen irgend ein Verhältniß zur Schwere [2] bei ihm für alle Mittel unerkennbar wäre.

Ganz anders ist es mit dem Wärmestoff, als mit dem Licht. Das Licht erscheint selbst als Materie von bestimmter Qualität, die

[1] eines Grads von Elasticität fähig ist, der das Phänomen des Lichtes gibt. (Erste Auflage.)

[2] Mit dem nämlichen Recht könnte man auch der entzündbaren Luft die Schwere absprechen. Ohne Beweis aus der Erfahrung kann ein solcher Satz nicht behauptet werden, und will man ihn aus einzelnen Erfahrungen beweisen, so verwechselt man, ohne daran zu denken, Schwere und (specifisches) Gewicht. Es gibt aber Erfahrungen genug, die beweisen, daß das Licht Gewicht haben muß. (Erste Auflage.)

Wärme aber ist selbst keine Materie, sondern bloße Qualität — bloße Modifikation jeder — gleichviel welcher? — Materie. Wärme ist ein bestimmter Grad von Expansion. Dieser Zustand der Expansion ist nicht nur Einer bestimmten Materie eigenthümlich, sondern kann jeder möglichen Materie zukommen. Man wird vielleicht einwenden, Körper seyen doch nur insofern warm, als sich das Wärmefluidum in ihren Zwischenräumen anhäufe. Allein, auch vorausgesetzt, daß eine solche Anhäufung stattfindet, so begreift man noch nicht, wie die Körper selbst dadurch erwärmt werden. Und wenn die Wärme nur ein bestimmter Grad von Elasticität ist, so muß sie, sobald sie den Körper berührt, diese Elasticität entweder verlieren oder den Körper selbst in einen gleichen Zustand versetzen. Wenigstens muß man sagen: das Wärmefluidum durchdringe die Körper. Allein keine Durchdringung eines Körpers findet statt, ohne daß der letztere seinen Zustand ändere.

Damit wird nicht geleugnet, daß z. B. feste Körper durch Vermittlung des Fluidums, das sie umgibt, (der Luft) erwärmt werden. Aber dieses Fluidum ist selbst nicht die Wärmematerie, sondern nur Fluidum von bestimmterem Grade der Expansion, wodurch es fähig wird ein Gefühl von Wärme in unserm Organ hervorzubringen. Auch ist es nicht der bloße Beitritt dieses Fluidums zum Körper, was ihn erwärmt, sondern es ist die Wirkung, die es auf die Grundkräfte des Körpers selbst ausübt. Jetzt erst, nachdem das Gradverhältniß seiner Grundkräfte verändert ist, kann der Körper selbst erwärmt heißen; wo nicht, so ist seine Erwärmung bloß scheinbar, sie kommt nur dem Fluidum zu, das sich in seinen Zwischenräumen befindet.

Hier ist es also ganz anders als beim Licht. Denn wir kennen bis jetzt nur Eine Materie (die Lebensluft und einige, die sich ihr annähern), als solche, welche zu dem Grad von Elasticität, der von dem Phänomen des Lichts begleitet ist, übergehen können. Darum haben wir das Recht, von einer Lichtmaterie zu sprechen. Allein erwärmt werden kann unmittelbar in sich selbst (durch Reibung) jede Materie, und das nicht durch den Beitritt eines unbekannten Fluidums allein, sondern durch gleichzeitige Veränderung, die im Körper selbst vorgeht.

Wenn man nun noch hiezu nimmt, daß Wärme in sehr vielen unbezweifelten Fällen durch bloße Veränderung der Kapacität entsteht, so wird man geneigt, Wärme überhaupt für ein bloßes Phänomen des Uebergangs einer Materie aus dem elastischeren Zustand in den minderelastischen (wie aus dampfförmigem in tropfbar-flüssigen) anzusehen. Man wird einwenden, daß doch z. B. zur Bildung des Dampfs Wärme erforderlich war. Aber was war denn diese Wärme? Etwa ein besonderes Fluidum, das sich mit dem Wasser zu Dampf verband? Aber alles was die Erfahrung beim Verdampfen des Wassers von einem erhitzten Körper zeigt, ist, daß das Wasser durch die Wechselwirkung und Ins-Gleichgewicht-Setzung mit diesem in seiner Expansivkraft beträchtlich erhöhten Körper einen Grad von Expansion annahm, der es in Dampfgestalt fortführt[1].

Nun ist ferner durch Crawfords Experimente ausgemacht, daß Wärme ein völlig relativer Begriff ist, daß durch gleiche Quantitäten von Wärme verschiedene Körper ganz verschieden erwärmt werden. Crawford hat für diese verschiedene Beschaffenheit der Körper den Ausdruck der Kapacität erfunden, der sehr gut gewählt war, weil er das Phänomen ganz — aber auch nicht mehr als dieses — bezeichnete. Auf jeden Fall aber folgt daraus, daß nicht etwa ein bestimmter absoluter Grad von Expansivkraft das Phänomen der Wärme gibt, sondern daß jeder Körper seinen eigenen, bestimmten Grad von Expansion hat, auf welchem er als erwärmt oder als erhitzt erscheint.

Es gibt also keine absolute Wärme, und Wärme überhaupt ist nur das Phänomen eines Zustandes, in welchem der Körper sich befindet. Wärme ist keine absolute — überall sich selbst gleiche — sondern eine von zufälligen Bedingungen abhängige Qualität. Man setze selbst unter den empirisch unbekannten elastischen und ursprünglich

[1] Aber warum heißen wir dieses Fluidum Wärmematerie? Deßwegen, weil es einen bestimmten Grad von Expansivkraft hat — also ist es doch immer dieses Gradverhältniß allein, was Wärme bewirkt. Das Fluidum ist nicht die Wärme selbst (noch viel weniger Wärmestoff), sondern jetzt — in diesem bestimmten Fall — das Vehikel der Wärme. (So die erste Auflage statt des obigen Satzes.)

expansiven Fluidis eines, welches das vorzüglichste Vermögen hat, Körper zu erwärmen, so ist doch das Wesen desselben Materie, die aller andern gleich ist, und nur die Bestimmung einer relativ größern Expansionskraft das, wodurch es sich von andern unterscheidet. Allein diese Bestimmung kommt auch dem festen Körper zu, der einem andern Wärme mittheilt. Wenn ein Fluidum, als solches, seinem Wesen nach Ursache der Wärme ist, woher hat denn dieses Fluidum seine Fähigkeit, Wärme mitzutheilen? — Eine Wärmematerie als Ursache der Wärme annehmen, heißt die Sache nicht erklären, sondern sich mit Worten bezahlen.

Aber, wird man einwenden, es ist erwiesen, daß der Wärmestoff chemische Verbindungen eingeht, daß er z. B. die Ursache der Flüssigkeit, daß er also Grundstoff jedes flüssigen Körpers ist. Aber, was ist denn überhaupt der Begriff von einem Flüssigen? Crawford sagt: „Ein flüssiger Körper hat mehr Kapacität als ein fester, und daher kommt es, daß er beim Uebergang aus dem festen in flüssigen Zustand so viel Wärme aufnimmt, die seine Temperatur um nichts erhöht." Für den Ausdruck Kapacität aber läßt sich sehr leicht ein allgemeinerer Ausdruck finden. Und dann läßt sich Crawfords Satz umkehren: weil, kann man sagen, dem Eis weit mehr Wärme zugeführt wird, als es in seinem bisherigen Zustand aufnehmen kann, ändert es diesen Zustand; nicht also, weil es jetzt mehr Kapacität hat, nimmt es mehr Wärme auf, sondern weil und insofern es mehr Wärme aufgenommen hat, hat es von nun an größere Kapacität. Also ist die Kapacität eines flüssigen Körpers selbst ein Plus oder Minus von Wärme, das er aufgenommen hat. Je mehr er davon aufnehmen mußte, um in diesen bestimmten Zustand zu kommen, desto mehr muß angewandt werden, um ihn in einen noch elastischeren Zustand übergehen zu lassen[1]. Wenn also Wärme z. B. Ursache der Flüssigkeit des Eises ist, so heißt dieß nur so viel:

[1] Hier ist in der zweiten Auflage Folgendes ausgefallen: Kapacität also ist, allgemeiner ausgedrückt, ein bestimmter Zustand eines Körpers, ein bestimmter Grad von Expansibilität, oder wie man es sonst heißen will. Also ist auch jede Flüssigkeit nichts anders als ein bestimmter Grad von Expansibilität, oder, was dasselbe ist, ein bestimmter Grad von Kapacität.

Wärme (d. h. ein höherer Grad von Expansibilität) der dem Eis durch irgend eine Materie (z. B. Wasser, das bis zu einem gewissen Grad erhitzt ist) mitgetheilt wird (indem dieses sich mit ihm ins Gleichgewicht zu setzen und seine Expansion im Verhältniß zu ihm zu vermindern sucht), gibt dem vorher festen Körper einen höhern Grad von Expansibilität, wodurch er die Eigenschaften eines flüssigen annimmt. Also ist es nicht die Wärme, oder ein besonderer Wärmestoff, der mit dem Eis eine chemische Verbindung eingeht, sondern es ist die erwähnte Materie selbst, z. B. Wasser, das man zum Experiment anwendet, die sich mit der andern Materie in einen dynamischen Proceß setzt, und die Flüssigkeit, die man erhält, ist ein gemeinschaftliches Produkt aus dem Plus und Minus von Wärme des erhitzten und des gefrornen Wassers, sowie, wenn man flüssige Materien von verschiedener Dichtigkeit vermischt, die Flüssigkeit, die man erhält, das Produkt aus den Dichtigkeiten beider ist. Niemand wird an einen besondern Stoff denken, der sich mit der flüssiger-gewordenen Materie verbunden hat. — Mit dem nämlichen Recht könnte man, da das Wasser in dem obigen Proceß seine Wärme verliert, einen kaltmachenden Stoff annehmen, den das Eis dem Wasser gegen den Wärmestoff abgibt.

Ein scharfsichtiger Naturforscher macht gegen Crawfords Vorstellungsart über das Entstehen flüssiger Körper folgende Einwendungen. „Es entsteht die Frage," sagt er, „die für die Crawfordische Theorie von großer Wichtigkeit ist: Rührt das Verschlucken (der Wärme durch schmelzendes Eis) bloß von einer vermehrten Kapacität her, oder geht der Wärmestoff hier eine Art chemischer Verbindung mit dem Körper ein und bewirkt dadurch Flüssigkeit? — Erklärt man jenes Verschlucken der Wärme aus einer bloßen vermehrten Kapacität, und wirklich sollen sich die Kapacitäten des Eises und Wassers wie 9 und 10 verhalten, so hängt zwar, flüchtig angesehen, alles gut zusammen; das Wasser ist nichts weiter als ein Eis von größerer Kapacität. Allein man bedenkt alsdann nicht, daß bei dieser Art zu räsonniren eine der größten Erscheinungen in der Natur ohne alle Erklärung bleibt. Wenn durch einen beträchtlichen Aufwand von Wärme aus Eis Wasser wird, das nicht

wärmer ist als jenes Eis, so ist wohl die erste Frage: ist nicht diese Wärme zum Theil dazu verwendet worden, dem Eise Flüssigkeit zu geben? und dann erst, wenn dieses ausgemacht ist, kann man untersuchen, was das entstandene Fluidum für eine Kapacität habe. Es muß erst erklärt werden, wie Flüssigkeit entsteht, ehe man sich um die Kapacität derselben bekümmert, denn die größere Kapacität kann doch nicht die Ursache der größeren Kapacität seyn. Ich kann mir gar wohl ein Fluidum gedenken, dessen Kapacität um nichts größer wäre, als die des festen Körpers, aus dem es entstanden ist, und das demungeachtet eine große Menge Wärme bei seiner Entstehung verschluckt hätte. Es scheint vielmehr, daß, um aus Eis Wasser zu machen, die Wärme eine Verbindung mit dem Eise eingehe, dadurch einen neuen Körper bilde, und durch diese Verbindung alle Kraft zu wärmen verliere, und also nicht mehr frei sey, und folglich nicht zu jener Wärme gerechnet werden könne, von welcher Kapacität abhängt [1]."

Ueber diese Einwendungen seyen mir folgende Bemerkungen erlaubt.

Daß sich Wärmestoff mit dem Eis chemisch verbindet, könnte — auch wenn man es einräumte — doch das Flüssigwerden des letztern nicht erklären, wofern man nicht wieder auf einen bestimmten Begriff von chemischer Verbindung zurückginge, wodurch man am Ende doch darauf zurückkommt: das Wasser sey ein Produkt aus dem Plus und Minus von Expansibilität (so werde ich mich der Kürze halber immer ausdrücken) der Wärmematerie und des Eises. Allein jenes Plus von Expansibilität, durch welches Flüssigkeit bewirkt wird, kann auch nur eine Modifikation des Fluidums seyn, das man zum Proceß angewandt hat, und man ist nicht genöthigt, in diesem Fluidum z. B. dem Wasser, noch ein zweites anzunehmen, durch welches es selbst erst warm geworden ist.

Was aber den Begriff von Kapacität betrifft, so ist dieser Begriff in der Crawfordschen Theorie viel zu enge, er läßt sich aber erweitern, und dann fällt der Einwurf: „Es muß erst das Entstehen der Flüssigkeit erklärt werden, ehe man sich um ihre Kapacität bekümmert," weg.

[1] Lichtenberg zu Erxleben. S. 444.

Denn diese Flüssigkeit und diese bestimmte Kapacität (d. h. dieser bestimmte Grad von Expansibilität) sind eins und dasselbe. Nur insofern das Wasser diese **bestimmte** Flüssigkeit ist, hat es auch diese **bestimmte** Kapacität, und umgekehrt, nur insofern es diese bestimmte Kapacität hat, ist es diese bestimmte Flüssigkeit. Verändert sich seine Kapacität, so ändert sich auch der Grad seiner Flüssigkeit [1], und umgekehrt, setzt man eine andere Flüssigkeit voraus, so setzt man auch eine andere Kapacität voraus.

Es existirt keine Flüssigkeit **überhaupt**, wie also Flüssigkeit überhaupt entstehe, und welche Flüssigkeiten **möglich** seyen — darauf braucht man sich nicht einzulassen. Aber diese **einzelne**, bestimmte Flüssigkeit verschluckt bei ihrem Entstehen diese bestimmte Quantität Wärme, und eben deßwegen und nur **insofern** ist sie diese bestimmte Flüssigkeit und dieser bestimmte Grad von Kapacität.

Man hat sehr richtig unterschieden luftförmige Flüssigkeiten, die durch Kälte zerstörbar, und solche, die nicht zerstörbar sind. Die erstern setzen, wenn sie durch Druck oder Kälte zerstört werden, eine große Quantität Wärme ab; es fragt sich, woher dieser Unterschied rühre. Wir bemerken, daß im ersten Fall die Materie, das Wasser, bloß ihren äußern Zustand ändert, wie es auch die atmosphärische Luft thut, wenn sie unter der Glocke verdünnt wird, die dadurch doch nicht zu inflammabler wird: dagegen in dem andern Fall das innere dynamische Verhältniß verändert ist und die luftförmigen Flüssigkeiten, die nur durch Zersetzung zerstörbar sind, nicht mehr, wie der Dampf des verschiedenen Zustandes unerachtet noch Wasser, sondern Materie eigenthümlicher und von andern verschiedener Art sind [2].

[1] Man kann als allgemeinen Grundsatz aufstellen: der Grad der Kapacität ist der Grad der Unerregbarkeit durch Wärme.

[2] Der letzte Passus lautet in der ersten Auflage: Die ersteren setzen, wenn sie durch Druck oder Kälte zerstört werden, eine große Quantität Wärme ab; es fragt sich, in welcher Verbindung diese Wärme mit ihnen gestanden hat. Ohne Zweifel war es bloß die erwärmte, durch Wärme elastischer gewordene Luft, welche zwischen die Theilchen des Wassers innerhalb bestimmter Zwischenräume eindrang und so eine Ausdehnung desselben bewirkte, welche fähig war, es in

Mir scheint es, als ob zwischen der Crawfordschen Theorie der Wärme (abgerechnet die Hypothesen der ältern Chemie, die ihr beigemischt sind, aber nicht zur Sache selbst gehören) und der Theorie der neuern Chemiker keine so große Verschiedenheit stattfinde, als man gewöhnlich annimmt. Zuletzt liegt die ganze Verschiedenheit in der Sprache. Die Sprache der Chemiker, der sie sich mit Vortheil bedienen, ist populärer, und den gewöhnlichen Vorstellungen angemessener; Crawfords Sprache ist philosophischer. Selbst die Theorie des Verbrennens muß am Ende doch in dieser Sprache ausgedrückt werden, sobald man sich nicht mit den Ausdrücken der populären Chemie, Verwandtschaft u. s. w. begnügen will. Und die erweiterte Crawfordsche Theorie, — an und für sich selbst schon das Werk eines ächt philosophischen Geistes — wird früher oder später die Theorie aller philosophischen Naturforscher werden; denn, was die experimentirenden betrifft, so ist es vortheilhaft, daß sie bei ihrer kürzeren und allgemeinverständlicheren Sprache bleiben.

Was ist nun aber der eigentliche Grund des Interesses, das die Naturforscher an der Behauptung eines besondern Wärmestoffs nehmen? — Ohne Zweifel fürchten sie, daß, wenn man die Wärme als bloßes Phänomen — als bloße Modifikation der Materie überhaupt betrachtete, eine solche Voraussetzung der Einbildungskraft allzuviel Freiheit verstatten, und so die Fortschritte der Naturforschung aufhalten würde. Diese Furcht ist nicht ungegründet. Da uns die Wärme ursprünglich bloß durch Empfindung bekannt wird, so können wir uns ganz nach Belieben einbilden, was sie wohl unabhängig von unserer Empfindung seyn möge; denn eine bestimmte Materie läßt der Einbildungskraft wenig Freiheit übrig, bloße Modifikationen der Materie aber können wir uns unendlich viele, und doch keine einzige davon bestimmt vorstellen, wenn sie uns nicht in der Anschauung gegeben sind.

Dampfgestalt zu erhalten. Dagegen sind luftförmige Flüssigkeiten, die nur durch chemische Zersetzung zerstörbar sind, stete und gleichförmig-elastische Fluida; die Wärmematerie und die Basis des Fluidums sind nicht getrennt, sondern beide, auf Einen Grad der Elasticität zurückgebracht, stellen jetzt nur Eine gemeinschaftliche Masse vor. Und darum hatten die Chemiker Recht, die Wärme in diesem Fall als gebunden vorzustellen.

Allein wir wissen doch sonst Gegenstände, die an sich problematisch sind, der Willkür der Erdichtung dadurch zu entziehen, daß wir ihre Erscheinungen bestimmten Gesetzen unterwerfen und die Ursachen derselben zu bestimmen suchen; denn dadurch erhalten unsere Kenntnisse Zusammenhang und Nothwendigkeit, und der Willkür der Einbildung werden Zügel angelegt.

Das Erstere nun haben die scharfsinnigsten Naturforscher unseres Zeitalters unternommen. Immerhin mögen sie zur Erleichterung ihrer Untersuchungen das Daseyn eines besondern Wärmestoffs voraussetzen. Sind einmal die Gesetze, denen die Phänomene der Wärme folgen, in ihrer ganzen Allgemeinheit aufgefunden, so wird es sehr leicht werden, sie in die philosophischere Sprache zu übersetzen.

Wenn aber Wärmestoff nichts mehr und nichts weniger andeuten soll als die Ursache der Wärme, so werden über die Nothwendigkeit der Annahme eines Wärmestoffs alle sonst noch so verschieden denkende Naturforscher einig seyn, vorausgesetzt, daß diese Ursache nicht wiederum etwas bloß Hypothetisches sey. Denn es ist eine sehr bequeme Philosophie, Modifikationen der Materie anzunehmen, ohne eine bestimmte Ursache anzuführen, die diese Modifikationen bewirkt, und so lange wir diese nicht angeben können, ist unsere ganze Philosophie eitel. Gibt man aber eine Ursache an, die selbst wieder nur problematisch ist (wie der Wärmestoff), so ist der Erdichtung kein Ziel gesetzt.

Hieher gehört nun, die Mittel abgerechnet, welche die Natur anwendet, um die Kapacität der Körper zu vermindern, als Hauptursache der Wärme das Licht, eine Behauptung, worin ich das Urtheil des gemeinen Verstandes sowohl, als das Zeugniß der Erfahrung für mich habe [1]. Das Licht ist nun etwas, was nicht bloß in der Empfindung gegeben ist, sondern was auch objektiv durch Gesetze bestimmt, und dessen Bewegungen sowohl als Intensität gemessen werden können. Eine vollkommene Wissenschaft des Lichts, wozu ich vorzüglich Photometrie rechne, wird auch den Untersuchungen über die Phänomene der Wärme, zum Theil wenigstens, sicheren Weg bahnen.

[1] Man siehe erstes Buch, zweites Kapitel.

Man hat aber kein Recht, das Licht an sich für wärmend zu halten. Vielmehr habe ich oben schon erwiesen, daß das Licht gerade in dem Grade wärmt, in welchem es aufhört Licht zu seyn. Den Erfahrungen, die dort zum Beweis angeführt worden sind, könnten noch mehrere beigefügt werden, wenn man genaue Versuche über die verschiedene Erwärmung derselben Körper durch die verschiedenen Strahlen des Prisma anstellte [1].

Auch kann noch sehr viel geleistet werden durch Untersuchung des verschiedenen Einflusses des Lichts auf verschiedene Luftarten und auf verschiedene Materien aller Art überhaupt. Der Zusammenhang der Farben der Körper mit dem Grad ihrer Oxydation muß darauf aufmerksam machen.

Wenn man aber das Licht für die Ursache der Wärme ausgibt, so muß man nie vergessen, daß in der Natur nichts einseitig ist, daß also auch umgekehrt Wärme als Quelle des Lichts betrachtet werden kann: denn so gut das Licht aus seinem elastischeren Zustand in den minderelastischen der Wärme übergehen kann, kann auch umgekehrt Wärme aus diesem Zustand zu jenem zurückkehren. Daher kommt es, daß mehrere Naturforscher das Licht als Modifikation der Wärme betrachtet haben, eine Ansicht, die deßwegen unrichtig scheint, weil nicht jede Wärme — Licht, sowie jedes Licht — Wärme werden kann.

So viel von den feineren Materien. Ich gehe zu den gröberen Stoffen über.

Schon das Bestreben der gemeinen Chemie, die Stoffe so viel möglich auf Grundstoffe zurückzuführen, verräth, daß sie (in der Idee wenigstens) ein Princip der Einheit vor Augen hat, dem sie sich standhaft und so weit als möglich anzunähern sucht. Gibt es aber ein solches Princip, so ist kein Grund vorhanden, in dem Bestreben nach Einheit unserer Erkenntnisse irgendwo stille zu stehen, vielmehr müssen wir wenigstens als möglich voraussetzen, daß fortgesetzte Untersuchung und ein tieferer Griff in das Innere der Natur Stoffe, die jetzt noch völlig

[1] Senebier hat es zum Theil gethan, aber unter Rücksichten, die seine Untersuchungen zu sehr einschränkten.

heterogen erscheinen, als Modifikationen eines gemeinschaftlichen Princips finden werde.

Wenn man aber, wie es dann nothwendig ist, fragt, was denn zuletzt dasjenige sey, wovon alle Qualitäten Modifikationen seyen, so bleibt uns dafür nichts übrig als die Materie überhaupt. Das Regulativ einer wissenschaftlich-fortschreitenden Chemie wird also immer die Idee bleiben, alle Qualitäten nur als verschiedene Modifikationen und Verhältnisse der Grundkräfte zu betrachten. Denn diese sind das Einzige, was die empirische Naturlehre postuliren darf, sie sind die Data jeder möglichen Erklärung, und indem die Naturforschung sich selbst diese Grenze setzt, macht sie sich zugleich anheischig, alles, was innerhalb dieser Grenzen liegt, als Gegenstand ihrer Erklärungen zu betrachten. Die Chemie muß durch ein Princip dieser Art außerordentlich viel gewinnen.

Denn erstens dient es als Hypothese wenigstens, die man den Angriffen eines halbphilosophischen Skepticismus, denen die bloß empirische Chemie sehr leicht ausgesetzt ist, mit Fug und Recht entgegensetzen kann. Die Qualitäten der Körper, könnte ein solcher Skeptiker sagen, können doch nur in Bezug auf eure Empfindung Qualitäten heißen, welches Recht habt ihr also, etwas was bloß für eure Empfindung gültig ist, auf die Gegenstände selbst überzutragen?

Man kann einen solchen Einwurf ganz ignoriren, solange man sich auf die gemeine, praktische Chemie einschränkt. Allein der theoretische, wissenschaftliche Ton, den die Chemie neuerdings angenommen hat, verträgt sich nicht mit der völligen Gleichgültigkeit gegen erste Principien, auf die man am Ende, wenn man lange genug experimentirt hat und nun seiner Wissenschaft auch im Zusammenhange des ganzen Wissens ihre Stelle anweisen will, doch zurückkommen muß.

Eine Chemie, die Grundstoff auf Grundstoff annimmt, ohne einmal zu wissen, mit welchem Recht sie das thut, und wie weit die Gültigkeit einer solchen Annahme reicht, verdient nicht den Namen einer theoretischen Chemie.

Denn eine Menge von Grundstoffen, die sich alle durch besondere

Qualitäten von einander unterscheiden, sind ebenso viele Schranken der weiteren Nachforschung, so lange wenigstens, als man noch nicht untersucht hat, worauf denn am Ende alle Qualität einzig und allein beruhe. Hat man aber einmal gefunden, daß Qualität überhaupt etwas ist, was sich auch für den Verstand gültig — allgemein verständlich — ausdrücken läßt, so mag man ohne Scheu so viele verschiedene Qualitäten der Materie — also auch ebenso viele Grundstoffe annehmen, als man zum Behuf der empirischen Naturforschung nöthig hat.

Denn Grundstoff in der Chemie soll doch wohl so viel sagen, als ein Stoff, über den wir mit unsern Experimenten nicht hinaus können. Was sich aber allein allen empirischen Naturforschungen mit Fug und Recht entziehen kann, ist das Verhältniß der Grundkräfte der Materie. Denn da dieses selbst erst eine bestimmte Materie — (eine andere gibt es nicht) — möglich macht, so können wir es nicht selbst wieder aus einem physischen Grunde, d. h. einem solchen, der Materie voraussetzt, erklären. Mit dieser Voraussetzung also (daß alle Qualität der Materie auf Verhältnissen ihrer Grundkräfte beruhe) haben wir die Befugniß dargethan, der empirischen Naturforschung gewisse Schranken zu setzen, über die sie nicht hinausgehen darf. Und damit hat man das Recht erlangt, jede besondere Qualität der Materie, wenn sie nur eine bestimmte und permanente Qualität ist, durch Grundstoffe auszudrücken, die man als Grenzen betrachten kann, welche das Gebiet einer erfahrungsmäßigen, auf Thatsachen beruhenden Naturlehre von dem Gebiet der bloß philosophischen Naturwissenschaft oder dem unsicheren, weiten Feld der bloßen Einbildung und der Erdichtung unterscheiden.

Der Begriff eines Grundstoffs in der Chemie also ist dieser: Die unbekannte Ursache einer bestimmten Qualität der Materie. Also darf man unter Grundstoff nicht die Materie selbst, sondern nur die Ursache ihrer Qualität verstehen. Ferner: Wo sich diese Ursache angeben und darstellen läßt, hat man kein Recht, zu Grundstoffen seine Zuflucht zu nehmen.

Dieß vorausgesetzt — einige Rückblicke auf Licht und Wärme! —

Es ist eine kaum zu ertragende Verwirrung der Begriffe, wenn man von Lichtstoff sprechen hört, worunter die Meisten doch nichts anderes als das Licht selbst verstehen. Daß aber diese Materie, die man Licht nennt, diese bestimmten Qualitäten hat, mag man immerhin, d. h. mit dem nämlichen Recht, von einem Grundstoff ableiten, wie die Qualitäten anderer Materien; nur hat man gerade hier so viel wie nichts gewonnen, da das Licht ohnehin an der Grenze aller uns bekannten Materie steht, und insofern selbst reine Qualität scheint[1].

Noch viel weniger Recht aber hat man, von einem Wärmestoff zu sprechen, wenn man darunter eine unbekannte Ursache versteht, durch welche die Materie so modificirt werden kann, daß sie die Phänomene der Wärme zeigt. Denn eine solche Ursache ist nichts Unbekanntes; denn das Licht kann schon deßwegen nicht Wärmestoff heißen, weil es eine Materie ist, deren Gesetze wir kennen, und ebenso ist es mit den Ursachen, durch welche die Kapacität der Körper vermindert und somit Wärme hervorgebracht wird.

Ferner: Grundstoff kann nur die Ursache einer Qualität heißen, aber einer solchen Qualität, die weder der Materie überhaupt, noch einer bestimmten Materie bloß zufällig zukommt. Insofern hat freilich die Annahme von Grundstoffen sehr weite Grenzen. So spricht die neuere Chemie von Riechstoff, Zuckerstoff — vielleicht daß wir bald einen allgemeinen Geschmackstoff bekommen. So etwas läßt sich vertheidigen. Aber einen Wärmestoff gibt es nicht; denn Wärme ist eine Qualität, die aller Materie zukommen kann, die zufällig und relativ ist, die sich bloß auf den Zustand des Körpers bezieht, und mit deren Daseyn oder Nichtdaseyn der Körper auch nicht Eine absolute Qualität gewinnt oder verliert. Wenn man endlich gar jemand von einem Hart- oder Weichstoff, oder von einem Leicht- oder Schwerstoff sprechen hört oder hörte, so wüßte man nicht, was man von ihm halten sollte.

Was nun die Hauptstoffe der neueren Chemie betrifft, so ist Keiner derselben für sich darstellbar, und nur insofern auch können sie Grundstoffe heißen.

[1] Die letzten Worte sind Zusatz in der zweiten Auflage.

Wenn man aber die Idee vor Augen hat, die allen Untersuchungen über die verschiedene Qualität der Materie als Regulativ zu Grunde liegen muß, so ist man genöthigt vorauszusetzen, daß der ganze Unterschied dieser Grundstoffe bloß auf gradualen Verschiedenheiten beruhe. Wenn also von mehreren Stoffen keiner den andern, alle zusammen aber einen dritten anziehen, so kann man annehmen, dieser dritte habe das mittlere Verhältniß zu allen übrigen. Diese aber unterscheiden sich von einander nur durch ihre größere oder geringere Abweichung von jenem gemeinschaftlichen Medium, sie seyen insofern alle durch ihr gemeinschaftliches Verhältniß zu diesem Medium sich selbst homogen, heterogen aber jenem gemeinschaftlichen Grundstoff, den sie alle anziehen (denn nur zwischen heterogenen Materien ist qualitative Anziehung).

Diese Idee ist selbst für die Fortschritte der empirischen Nachforschung nicht ohne Nutzen. Denn sie erregt die Hoffnung, am Ende alle Verschiedenheit der Grundstoffe nur auf einen einzigen Gegensatz zurückführen zu können. Die Natur wird dadurch einfacher. Der Kreislauf, in welchem sie besteht, ist uns begreiflicher.

Ich gebe einige Beispiele. — Als Grundstoff der vegetabilischen Körper nennt man den Kohlenstoff (Carbon); geht man nun auf das Wachsthum der Pflanzen zurück, so ist die einzige Quelle ihrer Nahrung der Boden und die Luft. Was sie aber aus beiden vorzüglich an sich ziehen, ist Wasser. Der eine Bestandtheil desselben ist das Oxygene, eben der Grundstoff, welcher, allen heterogen, ebendeßwegen von allen übrigen angezogen wird. Der andere das völlig problematische Hydrogene der neueren Chemie. Es fragt sich, welcher Veränderungen diese Grundstoffe fähig sind. Da der Unterschied aller zusammen nur ein gradualer Unterschied ist, so kann man antworten: aller möglichen Veränderungen; denn die Natur kann eine Menge chemischer Mittel anwenden, die gar nicht in unserer Gewalt sind, und der Mechanismus des Wachsthums aller organischen Produkte läßt keinen Zweifel übrig, daß die Organe derselben in der Hand der Natur Instrumente sind, durch welche sie Modifikationen der Materie bewirkt,

welche wir mit all unserer chemischen Kunst vergebens zu bewirken streben. Wir brauchen daher auch nicht anzunehmen, daß die Natur den Pflanzen (bei denen der Mechanismus der Assimilation nicht so auffallend ist, wie bei den Thieren) schon völlig zubereitete Nahrungssäfte zuführe. Die Pflanze ist nicht durch ihre Bestandtheile das was sie ist (wir kennen die Bestandtheile der meisten Pflanzen und können doch keine hervorbringen), sondern ihre ganze Existenz hängt an einem fortgehenden Proceß der Assimilation.

Dieß vorausgesetzt, so ist bekannt, daß die Pflanzen den Einen Bestandtheil des Wassers als Lebensluft aushauchen. Also wäre wohl der Hauptstoff aller vegetabilischen Körper, der Kohlenstoff, nichts anderes als eine Modifikation des brennbaren Grundstoffs im Wasser (des Hydrogenes der neueren Chemie), und man hätte dadurch schon zwischen zwei Grundstoffen, die sonst isolirt dastehen, eine Einheit des Princips entdeckt.

Wichtiger ist die Frage: durch welches Mittel die Natur den beständigen Verlust an reiner Lebensluft, den die Atmosphäre erleidet, zu ersetzen im Stande sey. Von der Entwicklung dieser Luftart aus den Pflanzen (die von Zeit und Umständen abhängig ist) kann das Daseyn eines für das Leben so wichtigen Elements nicht ausschließend abhängig seyn. Nun lassen sich freilich noch viele andere Möglichkeiten denken, z. B. daß das Wasser seinen brennbaren Grundstoff an andere Körper absetzen und in Lebensluft übergehen könne, daß durch beständige Wiederherstellungen (Desoxydationen) ehemals verbrannter Körper in und auf der Oberfläche der Erde jener Grundstoff der reinen Luft entbunden werde u. s. w. Allein alle diese Möglichkeiten überlassen allzuviel dem Zufall, als daß man sich mit ihnen begnügen könnte. Also muß wohl die Natur Mittel haben, diesen Grundstoff der Lebensluft immerfort zu erneuern, Modifikationen zu bewirken, welche hervorzubringen uns schlechterdings unmöglich ist. Und dieß sollte jetzt das große Ziel der Bemühungen der Chemiker und Naturforscher seyn, der Wirkungsart der Natur (welche sie bisher im Kleinen mit so glücklichem Erfolg nachzuahmen suchten) im Großen nachzuspüren, zu erforschen, durch

welche Mittel und nach welchen unveränderlichen Gesetzen die Natur dem ewigen Kreislauf, in welchem sie fortdauert — nicht dem Einzelnen, sondern dem Ganzen — nicht dem Individuum, sondern dem System — Bestand und Fortdauer gebe.

Merkwürdig ferner ist in dieser Rücksicht die innige Mischung zweier ganz heterogener Luftarten in der Atmosphäre und das beinahe immer gleiche, nie verletzte, für die Fortdauer des animalischen und vegetabilischen Lebens fein berechnete Verhältniß derselben. Dazu kommt, daß uns der Ursprung einer dieser Luftarten (der azotischen) bis jetzt noch völlig unbekannt ist. — Denn daß die Basis dieser Luftart der Grundstoff des Salpeters ist, dient nur als ein Wink, eine gemeinschaftliche Entstehungsart beider vorauszusetzen. Dieser Ungewißheit wegen glaubte ich im Abschnitt von den Luftarten[1] selbst einen bis jetzt noch ganz problematischen Versuch (die Entstehung dieser Luftarten betreffend) als ein Mittel, der Sache näher zu kommen, der noch genaueren Untersuchung der Chemiker empfehlen zu dürfen.

Da die Verbindung der beiden Luftarten in der Atmosphäre eine Art der chemischen Verbindung seyn muß, so entsteht sehr leicht die Vermuthung, beide möchten wohl schon in ihrer ursprünglichen Entwicklung verbunden gewesen seyn. Ihre Quelle wäre also eine gemeinschaftliche und so beschaffen, daß durch das Mittel, welches die Natur zu ihrer Entwicklung anwendet, nur beide zugleich aus ihr entwickelt werden könnten. Doch ist man um so weniger zu einer solchen Voraussetzung genöthigt, da, soviel wir jetzt einsehen, und wenn uns nicht neue Entdeckungen eines andern belehren, in der Natur ein weit geringerer Aufwand von azotischem Gas als von Lebensluft gemacht wird.

Aber daran muß sich der Naturforscher erinnern, daß die Natur bei ihren großen chemischen Processen Mittel anwenden kann, die wir erst entdecken müssen, daß also auch die Unmöglichkeit, in der wir uns befinden, einen gegebenen Körper oder Grundstoff auf bestimmte Art zu modificiren, kein Beweis ist, daß sich die Natur in derselben Unmöglichkeit befinde. So ist z. B. das Wasser ein Körper, dessen Bestandtheile,

[1] S. oben S. 116.

wie es scheint (und wie selbst Versuche zeigen), verschiedener quantitativer Verhältnisse fähig sind, und von denen die beiden durch Oxygen und Hydrogen Bezeichneten selbst nur zwei mögliche Arten sind [1]. Da dieses Fluidum das Mittelglied zwischen den elastischen Flüssigkeiten und den festen Körpern ist, so kann man zum voraus vermuthen, daß es bei den Hauptprocessen der Natur, bei Bildung von Grundstoffen und festen Körpern, vielleicht selbst bei Bildung von Luftarten im Großen nicht ganz müßig ist.

Diese Beispiele sind, wie ich glaube, hinreichend, darzuthun, welchen Vortheil für Erweiterung unserer Kenntnisse die Idee, daß sich alle Grundstoffe der Körper am Ende doch nur durch graduale Verhältnisse von einander unterscheiden, gewähren könne, sobald man sie der empirischen Nachforschung als Regulativ zu Grunde legt.

Der Zweck dieser ganzen Untersuchung war, an die Stelle des lediglich subjektiven Begriffs der Qualität (der, objektiv gebraucht, Sinn und Bedeutung verliert) einen allgemein verständlichen, objektiv-anwendbaren Begriff zu setzen.

Der Zweck konnte nicht dieser seyn, die Beschaffenheit unserer Empfindung zu erklären. Wenn man z. B. sagt: „Licht ist der höchste Grad, Wärme ein schon verminderter Grad von Elasticität", so hat man dadurch die Empfindung des Lichts und der Wärme nicht erklärt, aber (wenn man weiß, was man thut) auch nicht erklären wollen. Diese Anmerkung ist vielleicht in Bezug auf manche Leser nicht ganz überflüssig.

Die Chemie selbst ist eine Wissenschaft, die auf dem gebahnten Wege der Erfahrung sicher fortschreitet, auch wenn sie nicht bis auf die ersten Principien zurückgeht. Aber eine Wissenschaft, die in sich selbst so reich ist und die seit kurzer Zeit so große Fortschritte zum System gemacht hat, ist es wohl werth auf solche Principien zurückgeführt zu werden.

Solange aber die Chemie (wie sie von nun an immer thun wird) bloß an Erfahrung sich hält, ist selbst der negative Vortheil, den eine

[1] Die letzten Worte sind Zusatz der zweiten Auflage.

solche Zurückführung auf Principien (zur Abweisung eitler Hypothesen) haben könnte, nicht so einleuchtend, als er es im entgegengesetzten Falle werden müßte. Glücklich, wenn sie (die einzige unter allen empirischen Wissenschaften, die alles auf Experimente baut) der philosophischen Disciplin nie bedürftig ist.

Auch kann die Chemie selbst, innerhalb ihrer empirischen Grenzen, immerfort die Sprache beibehalten, die sie bisher gesprochen hat. Denn eine philosophischere Sprache ist zwar dem Verstand angemessener, allein eine empirische Wissenschaft verlangt, daß Begriffe und Gesetze, auf denen sie beruht, anschaulich seyen. Ob dieß mit den vorgetragenen Principien der Chemie der Fall sey und seyn könne, werde ich im folgenden Kapitel beantworten. Sollte die Antwort etwa verneinend ausfallen, so sieht man zum voraus ein, daß es zuträglich ist, der gemeinen Chemie, anstatt ihr philosophische Begriffe, die sich nicht konstruiren lassen, und eine abstrakte Sprache aufzudringen, lieber ihre bildlichen Begriffe und die sinnliche Sprache zu lassen, die, wenn sie den Verstand nicht befriedigt, wenigstens der Einbildungskraft (welche in empirischen Wissenschaften ihr Recht nie aufgibt) weit mehr Genüge leistet.

Anhang zum vorigen Abschnitt.

Es ist für die Experimentalwissenschaften äußerst vortheilhaft, genau ihre Grenzen zu kennen, damit sie sich nicht etwa mit Untersuchungen bemengen, die vor ein ganz anderes Forum gehören, und so selbst in Widersprüche und Streitigkeiten verwickelt werden, die gar kein Ende nehmen, weil bloße Erfahrung über sie gar nicht mehr zu entscheiden vermag. Umgekehrt aber, wenn man Principien aufstellt, um die Experimentallehre von Schwierigkeiten und Zweifeln, die sie sich unnöthigerweise selbst aufgebürdet hat, durch Einschränkung ihrer Anmaßungen zu befreien, geschieht es leicht, daß der Empiriker nachher jene Schwierigkeit selbst ableugnet und wohl gar vorgibt, sie seyen erst zum Vortheil der neuen Theorie erdichtet worden.

Da Fragen über die Principien der Chemie, meines Erachtens,

nicht vor das Forum der bloß experimentirenden Chemie gehören, so freut es mich, noch vor Schluß dieses Theils einem kenntnißreichen und um die empirische Chemie selbst bereits verdienten Schriftsteller zu begegnen, der gleichfalls bei seinen Bemühungen die Absicht hat, aus seiner Wissenschaft unnöthige, außerhalb ihrer Grenzen liegende Untersuchungen zu verbannen[1].

Vorzüglich haben folgende Abhandlungen dieses Schriftstellers meine Aufmerksamkeit erregt: 1) Ueber die Identität des Lichts und der Wärme[2], 2) über die chemischen Verhältnisse beider[3] und 3) über die Immaterialität des Wärme- und Lichtstoffs[4].

Wenn der Verfasser von der Identität der Materien des Lichts und der Wärme spricht, so kann nicht absolute Identität beider gemeint seyn. Es wäre also vortheilhaft gewesen, zum voraus zu bestimmen, was erfordert wird, um zwei Materien als eine und dieselbe zu betrachten. Wenn alle Verschiedenheit der Materie bloß auf dem verschiedenen Verhältniß ihrer Grundkräfte beruht, so werden wir so viele verschiedene Materien haben, als wir Qualitäten kennen. Qualität aber gilt überhaupt nur in Bezug auf Empfindung. Verschiedene Empfindungen also berechtigen auch, verschiedene Qualitäten und somit verschiedene Materien anzunehmen.

Allein dieser allgemeinen Identität der Materie unerachtet (da alle Materie sich von der anderen nur durch Gradverhältnisse unterscheidet) kann es doch noch Gründe geben, zwischen verschiedenen Materien A und B eine unmittelbare Identität anzunehmen, im Fall nämlich, daß die eine, B, nur als ein besonderer Zustand der anderen betrachtet werden kann. Dieß scheint nun der Fall mit Wärme und Licht zu seyn. Wärme ist eine Modifikation der Körper, die durch Licht bewirkt werden kann, oder Wärme ist der nächste Zustand, in welchen das Licht

[1] Ich rede von Herrn D. Scherers Nachträgen zu seinen Grundzügen der neueren chemischen Theorie. Jena 1796.

[2] A. a. O. S. 18—120.

[3] S. 121—156.

[4] Das. 157—185.

übergeht, sobald es aufhört Licht zu seyn (oder — was dasselbe ist — denn wodurch anders kennen wir das Licht als durch unsere Empfindung? — sobald es aufhört aufs Auge zu wirken).

Allein hier thut sich doch eine Schwierigkeit hervor, die uns nicht erlaubt, sogleich eine Identität der Licht- und Wärmematerie zu behaupten. Denn wären sie identisch, so müßte umgekehrt auch Licht als bloße Modifikation der Wärme betrachtet werden können; dieß ist aber, wie mir dünkt, schlechterdings unmöglich.

Denn erstens leihen wir dadurch der Wärme eine absolute Existenz, die ihr gar nicht (etwa so wie dem Lichte) zukommt. Denn nach Crawfords Entdeckungen gibt es keine absolute Wärme, sondern sie ist etwas lediglich Relatives; sie ist nicht nur überhaupt bloße Modifikation anderer Materie, sondern auch eine Modifikation, für die es kein absolutes Maß gibt (daher der Begriff von Kapacität der Körper). Ich sehe sehr wohl ein, daß ohne diesen Begriff von Wärme der Gedanke, Licht und Wärme als wechselseitige Modifikationen zu betrachten, sehr natürlich ist, und ich selbst habe es oben (S. 89, da ich jenen Begriff noch nicht voraussetzte) für ganz gleichgültig erklärt, ob man Licht als freie Wärme oder Wärme als gebundenes Licht betrachtet.

Allein man hat auch nicht Einen evidenten Beweis, daß Wärme, — ich will nicht sagen überhaupt und nach einer Regel, — sondern auch nur im einzelnen Falle Licht werde, so wie Licht immer und regelmäßig, sowie es auf Körper wirkt, Wärme wird.

Der einzige mögliche Beweis dieser Behauptung ist das Licht, das sich aus der Lebensluft entwickelt. Denn, kann man sagen, was der allgemeine Antheil aller Luftarten ist, ist Wärmestoff, in diesem Falle also wenigstens nimmt der Wärmestoff der Lebensluft durch die Zersetzung Eigenschaften des Lichts an. Allein man hat dabei Folgendes übersehen, daß nach der Aussage der vortrefflichsten Chemiker unserer Zeit zur Bildung der Lebensluft schlechterdings Licht erforderlich ist. Nun räume ich sehr gerne ein, daß Licht, sobald es Verbindungen mit andern Stoffen eingeht, Wärme oder Wärmestoff wird, daß also auch das Licht, das die Lebensluft bildet, die Eigenschaften und

die Wirkungsart des Wärmestoffs angenommen hat: und daraus ist begreiflich, warum gerade die Lebensluft auch rückwärts wieder Phänomene des Lichts zeigt[1]. Allein der vorliegende Fall ist ein Fall besonderer Art, woraus man nicht sogleich den allgemeinen Schluß ziehen darf: Also kann Wärme überhaupt Eigenschaften des Lichts annehmen.

Sehr konsequent also ist es wenigstens, wenn Hr. S. leugnet, daß die Lebensluft allein Quelle des Lichtes sey. Aber man behauptet mit diesem Satz, soviel ich einsehe, nur so viel: Die Lebensluft kennen wir bis jetzt als die einzige Materie, welche die Phänomene des Leuchtens gibt. Solange also, bis wir eine andere Materie dieser Art entdecken, etwa ein Gas, mit dessen Zersetzung Lichtentwicklungen verbunden sind, hat man kein Recht, zu behaupten, daß Wärmestoff überhaupt (der doch gemeinschaftlicher Antheil aller elastischen Flüssigkeiten ist) mit der Luftmaterie identisch sey.

Nun ist man ferner doch genöthigt, zu fragen, wodurch sich denn Licht und Wärme als Modifikationen einer gemeinschaftlichen Materie unterscheiden; was die Ursache ist, daß dieselbe Materie jetzt als Licht, jetzt als Wärme, das einemal aufs Auge, das anderemal aufs Gefühl wirkt.

Daß nun Licht in den Verbindungen, die es mit den Körpern eingeht, Wärme wird oder Wärme bewirkt, dafür gibt es Erfahrungen[2], und wo Erfahrungen entscheiden, braucht man nicht mehr unter Möglichkeiten blind herumzugreifen.

[1] Die Frage: warum z. B. bei Zersetzung der Lebensluft durch Salpetergas kein Licht bemerkt wird, ist unbeantwortlich, sobald man das Licht als einen Stoff, nicht, wie wir, als eine Materie betrachtet, die der verschiedensten Modifikationen fähig ist, und deren Eigenschaften einzig und allein von diesen Modifikationen abhängen.

[2] Siehe oben S. 86 — 88. Das Phänomen der Kälte in den höheren Regionen der Atmosphäre glaubt Herr S. als einen Erfolg der mechanischen Ausdehnung der Luft betrachten zu können, „die in steter Bewegung ist,“ — (in den oberen Regionen aber ist die Atmosphäre in steter Ruhe,) — „bei welcher (Bewegung) elastische Flüssigkeiten die Wärme anziehen oder verschlucken, während bei ihrer mechanischen Verdichtung der Wärmestoff wieder aus ihnen gepreßt wird,

Wie aber umgekehrt Wärme so modificirt werde, daß sie Phänomene des Lichtes zeigt, darüber gibt es keine Erfahrung, und — daher kommen eigentlich die unbestimmten Erklärungen, die man darüber selbst bei scharfsinnigen Naturforschern findet, z. B. S. 106 (aus einer Schrift des Herrn Professors Link): „Ob ein Körper leuchtet oder wärmt, oder beides zugleich, in einem geraden Verhältnisse oder nicht, thut, kommt allein auf die verschiedene Schnelligkeit an, womit die Theile des Wärmestoffs entwickelt werden. Gerathen alle in eine langsamere Bewegung, so wird er bloß wärmen, gerathen alle in die schnellste Bewegung, so wird er bloß leuchten, und, wie leicht daraus folgt, je mehr Theile sich schnell bewegen, desto mehr wird er leuchten, im umgekehrten Fall wärmen. Ob ferner dieses oder jenes geschehe, das beruht allein auf der Art, wie der Wärmestoff ausgeschieden wird". — (Herr S. rühmt die Leichtigkeit dieser Erklärung. Aber eben diese Leichtigkeit macht sie verdächtig; denn man kann sich nicht enthalten, zu fragen: Wie schnell sich denn der Wärmestoff bewegen müsse, um zu leuchten? Die Physik scheut alle mehr oder weniger, für die es kein Maß und Gewicht mehr gibt.) Oder S. 114: „Es läßt sich annehmen, daß nach der verschiedenen Art der Bewegung des Wärmestoffs auch unsere Sinne sehr verschieden afficirt werden können, und daß demnach Licht bemerkt werde, wenn derselbe sich äußerst schnell in geraden Linien — (diese thun wohl nichts zur Sache) — fortbewegt, Wärme hingegen nur empfunden werde, wenn er sich langsamer und nach allen Seiten — (thut das Licht nicht dasselbe?) — in den Körpern bewegt"[1].

welcher Fall eintritt, indem die Luft in den niedrigeren Gegenden von der auf ihr liegenden Luftsäule zusammengedrückt wird." — — Ich glaube, daß eine andere Erklärung möglich ist, man vergl. oben S. 87. 89. — S. 110 führt der Verfasser auch das oben S. 87 angeführte Experiment von Pictet als eine sehr wichtige Erfahrung an. Ich glaube daher um so eher, bei dem Schluß, den ich daraus gezogen habe, auf seine Beistimmung rechnen zu dürfen.

[1] Weit bestimmter und auf Erfahrungen gegründet ist eine andere Aeußerung desselben Schriftstellers, die S. 116 angeführt wird: „Licht bringt nur bloß in solchen Körpern Wärme hervor, welche seinem Durchgange einigen Widerstand

So viel, die Verhältnisse des Lichts und der Wärme unter sich betreffend. Jetzt von ihrem Verhältniß zu andern Materien.

Der Verfasser leugnet geradezu, daß der Wärmestoff mit irgend einem Körper chemische Verbindungen eingehe. Im Vorhergehenden habe ich diese Annahme widerlegt, aus der Voraussetzung, daß kein besonderer Wärmestoff existire. Die Gründe des Herrn S. beweisen gegen die chemische Verbindung des Wärmestoffs, selbst unter Voraussetzung dieses erdichteten Wesens. „Der Wärmestoff", sagt er [1], „erwärmt doch nicht bloß einige Körper, zu denen er Wahlanziehung besitzt, sondern er bringt in allen die Modifikation hervor, welche die Empfindung der Wärme in uns erregt. Er dehnt nicht bloß einige Substanzen aus, sondern äußert diese Wirkung auf alle. — Ist dieß aber nicht ganz den chemischen Wirkungen widersprechend? Ist denn das Resultat der chemischen Verbindungen des Sauerstoffs in allen Fällen eine Säure, und zwar eine und dieselbe Säure? Bringt er nicht mit dem Wasserstoff nur Wasser, mit den Metallen nur Metallkalke, mit den verschiedenen Radikalen der Säure auch verschiedene Säuren hervor? Welche mannichfaltig von einander abweichende Produkte werden nicht durch die Verbindung der verschiedenen Säuren mit den ebenso verschiedenen salzfähigen Substanzen (Alkalien, Erden und Metallen) hervorgebracht? Und der Wärmestoff sollte mit allen Körpern nur Erwärmung und Ausdehnung erzeugen? — Ja, wenn ferner auch sogar specifischer, gebundener, latenter Wärmestoff angenommen wird, was

entgegensetzen, es erhitzt undurchsichtige, dunkelgefärbte Körper am Meisten, durchsichtige weniger, und völlig durchsichtige, wenn solche anzutreffen wären, vielleicht gar nicht. Die Erklärung dieser Erscheinung ist am Leichtesten und Einfachsten, wenn man bei dem bleibt, was den Physikern, welche diese Erscheinungen zuerst bemerkten, sogleich einfiel. Das Licht verliert nämlich seine schnelle Bewegung, nimmt eine langsamere an und zeigt sich als fühlbare Wärme, verliert auch vielleicht ganz seine Bewegung und wird verborgene Wärme. Ich möchte sagen, diese Erscheinungen dienen mehr als Beweise für die Uebereinstimmung des Lichts und der Wärme, als gegen sie, ungeachtet sie auf die meisten Hypothesen über die Bestandtheile des Licht- oder Wärmestoffs geleitet haben.

[1] S. 127—128.

ist denn dadurch hervorgebracht? Gar nichts! Wie kann er aber als ein chemisch-wirkender Körper mit einem andern Körper eine chemische Verbindung eingegangen seyn, ohne die Natur des letzteren umgeändert oder überhaupt ein neues Produkt hervorgebracht zu haben? — Ist es nicht ganz etwas Anderes mit allen andern Stoffen? Wird nicht das Metall sehr auffallend umgeändert, wenn es sich mit dem Wärmestoff vereinigt? Was geschieht aber, wenn das Metall Wärmestoff aufnimmt, bleibt es nicht Metall, wenn es gleich flüssig wird? Wie konnte man also so voreilig einen latenten Wärmestoff da annehmen, wo man keine Wärme empfindet"?

Ich kann mich nicht enthalten, diesen Bemerkungen noch die Aeußerungen eines andern philosophischen Naturforschers beizufügen. Es ist so weit gekommen, daß man philosophische Gründe, in solchen Dingen vorgebracht, unter dem Vorwande, daß sie das sind, als unstatthaft abweist. Aber der Philosophie gebührt es, zu entscheiden, was an unsern Erkenntnissen objektiv, und was bloße Empfindung ist. Es ist also vortheilhaft, zu beweisen, daß auch der empirische Naturforscher (denn man glaubt jetzt, daß Philosophie der Erfahrung nichts nützen könnte) zu philosophischen Principien zurückgehen muß, wenn er sich nicht den Fiktionen der bloß empirischen Naturlehre blindlings überlassen will.

„Die Anziehungskraft", sagt Herr Link[1], „welche die Körper auf den Wärmestoff äußern, hat gar keine Aehnlichkeit mit der chemischen Verwandtschaft. Hier entreißt ein Körper dem andern seinen Bestandtheil ganz oder doch größtentheils, dort entzieht ein Körper dem andern nur so viel Wärmestoff, bis die absolute Elasticität des Wärmestoffs in beiden Körpern einander gleich ist. Ebensowenig kann man behaupten, daß diese Anziehung mit der allgemeinen Anziehung einerlei sey. Die letztere wirkt in die Ferne, nimmt ab, wie die Quadrate der Entfernung zunehmen, und richtet sich nach der Menge der Materie, welche von beiden Seiten ihre Ziehkraft äußern. Von allem diesen bemerken

[1] Ich entlehne diese Stellen aus der angeführten Schrift des Hrn. Scherer S. 138—140.

wir hier nichts; wir sehen nicht, daß dichtere Körper den Wärmestoff stärker anziehen als minder dichte, auch nicht, daß sich die Vertheilung des Wärmestoffs nach der Dichtigkeit desselben richte, wie man doch erwarten müßte, wenn hier bloß allgemeine Anziehungskraft im Spiele wäre".

„Es würde ein Mißbrauch genau bestimmter Ausdrücke seyn, wenn man behaupten wollte, der Wärmestoff, welcher die größere Menge der specifischen Wärme in irgend einem Körper ausmacht, sey darin chemisch gebunden. Dieser Wärmestoff geht aus dem wärmeren in den kälteren Körper, er geht ebenso zu dem ersteren zurück, sobald dieser wiederum kälter wird. Von allem diesen beobachten wir bei chemischen Verbindungen nichts. Deßwegen trennt sich noch kein Bestandtheil von dem andern, weil er sich darin in größerer Menge befindet, und niemals kehrt er zu dem vorigen Körper zurück, wenn dieser Mangel daran leidet. Die chemischen Trennungen und Verbindungen zeigen sich bestimmter; sie sind Folgen einer Wahlanziehung und lassen sich nach Verwandtschaftstafeln ordnen, aber allen solchen Regeln unterwirft sich der Wärmestoff, wenigstens in diesem Falle, nicht. Gesetzt aber, es gäbe Wärmestoff, der so fest mit dem Körper verbunden wäre, daß er sich durch einen kälteren Körper nicht ausscheiden oder vermindern ließe, so würde der Ausdruck, chemisch verbunden, doch fehlerhaft seyn können, da mehrere Stufenfolgen in der Vereinigung der Körper möglich sind, die sehr verschieden unter sich, aber von der chemischen Verwandtschaft sehr unterschieden seyn möchten".

Ich habe mich im Vorhergehenden über die neuerdings mehrmals schon aufgeworfene Frage: Sollte das Licht wirklich eine Materie seyn? wie ich glaube, hinlänglich erklärt. Da ich jetzt mit Herrn S. Untersuchungen „über die Immaterialität des Wärme- und Lichtstoffs" bekannt geworden bin, so trage ich hier einige Gründe nach, welche mir immer noch scheinen für die Materialität des Lichtes angeführt werden zu können.[1]

Die Gründe, welche der Verfasser für seine Meinung vorbringt,

[1] Erste Auflage: welche mich immer noch nöthigen, auf der Materialität des Lichts zu bestehen.

gelten eigentlich nur gegen die Behauptung eines Lichtstoffs, nicht gegen die Behauptung einer Lichtmaterie. Diesen Unterschied (der bei gegenwärtiger Untersuchung nicht ohne Bedeutung ist) habe ich im Vorhergehenden, wie ich glaube, deutlich gemacht. Ich habe gezeigt, daß Grundstoffe überhaupt, nicht nur dieser oder jener bestimmte Stoff, etwas völlig Imaginäres sind. Diese Behauptung beweist sich selbst, sobald man nur die chemischen Grundstoffe kennt; denn Keiner derselben ist bis jetzt in der Anschauung dargestellt. Auch darf man nicht hoffen sie je darzustellen. Und was angeschaut wird, heißt nicht mehr Grundstoff, sondern Materie. Es versteht sich also zum voraus, daß auch der Lichtstoff (d. h. nicht die Lichtmaterie, sondern die imaginäre Ursache der Eigenschaften dieser Materie) ebensogut, aber auch nicht mehr, als jeder andere Grundstoff der Chemie, zu den chemischen Fiktionen gehört (die ich, innerhalb bestimmter Grenzen, selbst für unvermeidlich halte).

Ferner hoffe ich, daß, wenn philosophische Principien künftig mehr als bisher in empirischen Wissenschaften gelten, die Voraussetzung von Materien, die sich durch innere (insofern verborgene) Qualitäten von einander unterscheiden sollen, aus unsern Theorien völlig verschwinden. Nach diesen Principien ist nun freilich jede einzelne Materie bloße Modifikation der Materie überhaupt, und alle Qualitäten der Materie, so verschieden sie auch seyn mögen, sind nichts anderes als verschiedene Verhältnisse ihrer Grundkräfte. Dieß ist also abermals etwas was von jeder Materie, nicht nur vom Lichte gilt, und wenn man etwa aus dem Satz: „das Licht ist eine bloße Modifikation der Materie", seine Immaterialität beweisen wollte, so könnte man mit demselben Rechte die Immaterialität aller Materien beweisen — denn wo haben wir je Materie überhaupt — nicht bloße Modifikationen der Materie — gesehen?

Die Untersuchungen, welche in der angeführten Schrift über die Materialität oder Immaterialität des Lichts angestellt sind, bedürfen also vielleicht nur einer philosophischen Erweiterung, um mit den Resultaten der Philosophie völlig übereinzustimmen. Ich schließe dieß

daraus, daß der Verfasser selbst, um seine Theorie der Wärme zu erweisen, sich auf die Grundsätze der philosophischen Dynamik beruft. „Wenn es erwiesen ist“, sagt er[1], „daß die Möglichkeit der Materie — als des Beweglichen im Raume — auf den beiden Grundkräften, der attraktiven und repulsiven, beruhe; wenn endlich durch die bloße Verschiedenheit in der Verbindung dieser ursprünglichen Kräfte die bis ins Unendliche mögliche specifische Verschiedenheit der Materien erklärbar ist, was nöthigt uns dann noch weiter, die verschiedenen Formen der Körper von einem körperlichen Verhältnisse zwischen dem Wärmestoff und den Substanzen abzuleiten? — Kann denn die Form der Aggregation nicht bloß von dem wechselseitigen Einflusse der Grundkräfte und ihrer respektiven Intensität abhängen“?

„Der wichtigste Einwurf, der gegen diesen Satz aufgestellt werden könnte, ist unleugbar dieser, daß doch die verschiedene Form, die wir durch Erwärmung fester Körper hervorbringen, scheinbar der Erfolg einer Verbindung des in seiner Form geänderten Körpers mit der Ursache der Wärme seyn möchte. Ich gestehe, daß dieser Umstand allerdings, dem ersten Anblicke nach, alles weitere Raisonnement überflüssig zu machen scheint, indem ja hier die größte Evidenz nicht zu verkennen ist. Indeß wage ich es doch zu behaupten, daß diese Evidenz erst hineingelegt ist; sie gründet sich bloß auf das einseitige Raisonnement der atomistischen Philosophie, nach welcher alle und jede Erscheinung nur in der Zusammenfügung oder Verbindung der verschiedenen gestalteten Grundtheile (Atome) der zusammengesetzten Körper ihren Grund haben soll, als ob ohne diese Voraussetzung keine einfachere, der Natur angemessenere Erklärung denkbar sey“.

„Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß durch die Erwärmung eines Körpers nicht etwas an denselben tritt, sondern nur das Verhältniß der Grundkräfte gegen einander abgeändert werde, so daß die repulsive ein Uebergewicht vor der attraktiven erhalte. Wodurch wird dieses wohl hervorgebracht? Ich glaube durch den Stoß der ponderablen Theile der Luft, welche durch Erwärmung (d. h. durch die in Wirk-

[1] S. 164—166.

samkeit gesetzten Grundkräfte), diesen auszuüben fähig wird. Ich setze dieses Vermögen, während der Erwärmung der Körper in der Luft, bloß in den ponderablen Theilen der Luft, weil dieser Einfluß doch nur von der Materie — also etwas Ponderablen, im Raume sich Bewegenden — gelten kann. Die Wärme ist demnach bloß die Erscheinung, die jedesmal mit dieser Kraftäußerung verbunden ist. Der Stoß wirkt, meiner Meinung nach, insofern, als dadurch die Aufhebung des Gleichgewichts zwischen den Kräften hervorgebracht wird, so wie wir demselben doch gewiß ebenso allgemeine Erscheinungen, als die Bewegung u. s. w., zuzuschreiben uns genöthigt sehen. Ich nähere mich hier, wie man leicht bemerkt, den Vorstellungen eines le Sage (?), was ich auch gerne zugebe, nur glaube ich, daß hier das Reich des Mechanischen genau zu sondern seyn wird von dem Gebiete des Chemischen; daß man die Gesetze der Dynamik durchaus nicht aus den Augen verlieren müsse. Denn für jetzt ist es uns noch nicht erlaubt, den Unterschied zwischen chemischen und mechanischen Kräften gänzlich aufzuheben, wie man dieß schon hin und wieder auch versucht hat".

Ich habe diese Stelle angeführt, zum Beweis, daß die jetzt so streitigen Untersuchungen in der Chemie zuletzt auf philosophische Principien über das Wesen der Materie und den Grund ihrer Qualitäten selbst zurückzugehen genöthigt sind, nicht als ob ich mit den Aeußerungen des Verfassers (der dynamische und mechanische Physik sonderbar genug combiniren zu wollen scheint) völlig einverstanden wäre. Denn wenn er z. B. die Erwärmung der festen Körper von einem Stoß der ponderablen Theile der Luft ableitet, so fragt sich: was denn diesen Stoß selbst bewirkt hat? (Ohne Zweifel wieder die Erwärmung; allein diese soll ja gerade erklärt werden.) Ferner, wie durch (mechanischen) Stoß „das Verhältniß der Grundkräfte (das lediglich dynamisch ist) verändert werden könne, so daß die repulsive Kraft vor der attraktiven das Uebergewicht erhalte"? Denn ein Stoß kann selbst wiederum nur mechanisch wirken u. s. w.

Was den bisherigen Untersuchungen über diese Gegenstände sehr im Wege war, ist die ganz gleiche Behandlung des Lichts und der Wärme,

unerachtet von der letzteren nun doch lange genug erwiesen ist, daß sie gar nichts an sich — nichts Absolutes — sondern lediglich eine Modifikation der Körper und noch überdieß etwas völlig Relatives ist. Nun ist freilich das Licht auch bloße Modifikation — aber sie ist eine Modifikation, der nicht jede Materie fähig ist, sie ist eine eigenthümliche Modifikation — Etwas, das selbst Qualitäten hat, nicht bloß Qualität ist, wie die Wärme.

Ebendeßwegen aber kann man auch, wenn der Ursprung des Lichts erklärt werden soll, nicht mit der allgemeinen philosophischen Erklärung: „sie sey eine Modifikation der Materie der in Thätigkeit gesetzten Grundkräfte überhaupt" u. s. w., zufrieden seyn. Glücklicher Weise kommt uns hier die Erfahrung selbst entgegen, welche uns über die eigentliche Quelle des Lichts nicht unwissend läßt.

Mehrere berühmte Naturforscher (Bacos Name kann statt aller übrigen hier stehen) haben die Substantialität des Feuers geleugnet und das ganze Phänomen als eine bloße eigenthümliche Bewegung, in welche die Körper versetzt werden, angesehen. Es ist aber klar, daß diese Bewegung nicht als bloß mechanisch bewirkt gedacht werden konnte. Sie mußte chemisch, d. h. durch einen Einfluß auf das Verhältniß der Grundkräfte im Körper erklärt werden. Nur hatte die Erfahrung noch nicht Data genug gegeben, um eine solche chemische Bewegung begreiflich zu machen. Jetzt ist die empirische Chemie so weit vorgerückt, daß ein solches Unternehmen nicht mehr als unausführbar gefürchtet werden darf.

Was Herr S. hierin versucht hat, theile ich aus der angeführten Schrift mit und enthalte mich aller weiteren Anmerkungen darüber, da der Verfasser selbst seine Erklärung bloß als den ersten und insofern auch unvollkommensten Versuch angesehen wissen will.

„Die Eigenschaften der Körper", heißt es S. 286, „sind als Erfolg der in Thätigkeit gesetzten Grundkräfte der Körper zu betrachten".

„Durch die in Thätigkeit gesetzten Grundkräfte wird eine Bewegung der Körper hervorgebracht, wodurch sie Gelegenheit erhalten auf einander zu wirken".

„Jeder chemischen Durchdringung geht die bloße mechanische Berührung voraus; daher erklärt sich die Nothwendigkeit der Formänderung, um die Affinitätsäußerungen hervorzubringen".

„Die verschiedenen Formen der Aggregation der Körper hängen von dem Verhältnisse der Grundkräfte zu einander ab. Je nachdem die repulsive oder attraktive Kraft ins Uebergewicht während der Störung ihres beiderseitigen Gleichgewichts geräth, wird auch eine mehr flüssigere oder festere Form hervorgebracht".

„Durch die Affinitätsäußerungen werden die Formen umgeändert, und zwar größtentheils die flüssigere in eine festere, wobei gewöhnlich Wärme, Licht oder Feuer bemerkt wird. — Die simplen Auflösungen oder mechanischen Verbindungen (die Vermengungen) sind gemeiniglich mit einer Verwechslung der festeren Form gegen die flüssigere begleitet; daher entsteht hierbei nur Kälte".

„Während der Entstehung des Feuers sind hierbei der Sauerstoff und die oxydirbaren Stoffe thätig — es scheint also das Feuer bloß in der Bewegung seinen Grund zu haben, in welche die sich vereinigenden Substanzen durch die Aufhebung des Gleichgewichts ihrer Grundkräfte gerathen. Gewinnt hierbei die attraktive Kraft das Uebergewicht, so entsteht Wärme u. s. w.; prädominirt im Gegentheile die repulsive, so werden diese Erscheinungen entweder gar nicht oder doch nur in einem sehr geringen Grade bemerkt".

Noch merke ich an, daß Herr S. einige sehr interessante Bemerkungen über Wärme und Licht, insofern beide durch Reiben erzeugt werden, mitgetheilt hat. Nach dem, was S. 274 darüber gesagt ist, ist es schwer, zu glauben, daß die Quelle derselben in den Körpern selbst zu suchen ist. Ich merke das an, weil es mir für die oben vorgetragene Theorie der Elektricität wichtig scheint.

Wichtiger noch in dieser Rücksicht ist eine Aeußerung Lavoisiers, die S. 492 aus seinen physisch-chemischen Schriften Thl. III. S. 270 mitgetheilt wird: „Ich denke einst", sagt er, „von den Gründen Rechenschaft zu geben, welche mich zu glauben bewegen, daß die elektrischen Erscheinungen, welche wir wahrnehmen, nur ein Erfolg einer Zerlegung

der Luft seyen". — (Der Hauptgrund, wie mir scheint, ist wohl die Vertheilung der beiden elektrischen Materien an die geriebenen Körper; denn sie geschieht nach dem Verhältniß der näheren oder entfernteren Verwandtschaft zum Oxygene) „daß die Elektricität nur eine Art von Verbrennung sey, bei welcher die Luft den elektrischen Stoff ebenso liefere, wie sie, nach meiner Meinung, den Stoff des Feuers und des Lichts, bei der gewöhnlichen Verbrennung liefert. Man wird erstaunen, zu sehen, wie anwendbar diese neue Lehre auf die Erklärung der mehrsten Erscheinungen ist".

Herr S. stimmt dieser Vermuthung bei. „Lange schon", sagt er [1], „beschäftigte mich die Vermuthung, daß zwischen den Erscheinungen des Feuers und der Elektricität eine sehr große Analogie stattfinde. Die Verkalkung des Amalgamas während der Reibung des Glases der Elektrisirmaschine an demselben machte mich noch aufmerksamer auf diese Uebereinstimmung. Endlich konnte ich nichts wahrscheinlicher finden, als daß die Elektricität eine Art des Feuers sey, deren Erzeugung auf eben den Gründen vielleicht beruhen möchte, als die des gewöhnlichen Feuers. Diese Muthmaßung gewann für mich den höchsten Grad der Wahrscheinlichkeit theils durch den Gesichtspunkt, den Lavoisier in der angeführten Stelle seiner Schriften hierüber bestimmt, theils durch die Erfahrung eines van Marum, welche die Uebereinkunft der Erscheinungen der Elektricität mit denen der Wärme noch in ein helleres Licht setzen".

„Höchstwahrscheinlich [2] bewirken wir durch alle Manipulationen, vermittelst welcher wir die sogenannte elektrische Materie erwecken, nichts anderes als eine Zersetzung der atmosphärischen Luft. Freilich ist diese Art der Zersetzung auffallend verschieden von derjenigen, welche durch das Verbrennen und Verkalken bewerkstelligt wird, sie geschieht sehr wahrscheinlich viel langsamer, der Erfolg derselben ist aber dafür desto auffallender". — Ich glaube dargethan zu haben, daß diese Zersetzung der Luft mechanisch geschieht, daß aber dieser Mechanismus (des

[1] S. 493—494.
[2] S. 496.

Reibens) wohl Phänomene der Wärme oder des Feuers, nicht aber Phänomene der Elektricität bewirken könnte ohne Mitwirkung der Heterogeneität der Körper, die dazu angewandt werden.

Aus einem Briefe des Chemisten van Mons endlich theilt Herr Scherer S. 199 die Vermuthung mit: das elektrische Fluidum könnte von einer Verdichtung der Luft herrühren. Ohne Zweifel, sagt er, werden die beiden Gasarten, welche die atmosphärische Luft ausmachen, dabei getrennt und wieder verbunden. Die Verkalkung der Metalle durch Elektricität aber erklärt er gleichfalls aus der Gegenwart des Oxygenes.

Ich habe absichtlich alles, was bis jetzt zum Vortheil der vorgetragenen Hypothese bekannt geworden ist, zusammengestellt, weil ich wünsche, durch welche Mittel es auch geschehe, eine Prüfung derselben durch angestellte Experimente veranlassen zu können.

* *
*

Noch nenne ich hier mit großem Vergnügen eine treffliche akademische Schrift, die bekannter zu werden verdiente, als Schriften dieser Art gewöhnlich werden, in welcher der Verfasser, der Erste, soviel ich weiß, unternommen hat, die Principien der Dynamik, sowie sie von Kant aufgestellt sind, mit ächt-philosophischem Geiste, auf empirische Naturlehre, vorzüglich Chemie, anzuwenden [1].

[1] Principia quaedam disciplinae naturali, in primis Chemiae, ex Metaphysica naturae substernenda. Auctore C. A. Eschenmayer. Tubingae, 1796.

Zum Beleg des obigen Urtheils mögen hier einige der Hauptsätze des Verfassers stehen.

„Qualitas materiae sequitur rationem mutuam virium attractivarum et repulsivarum.

Omnis materiae varietas hoc respectu earundem virium diversa unice proportione absolvitur, atque adeo ad graduum discrimen redit.

Quia materia non sola existentia, sed viribus spatium implet, virium autem earundem varians unice proportio nonnisi graduale discrimen affert, omnes materiae diversitates ad graduum diversitatem demum redeunt. Qualitates igitur materiae sunt relationes graduales.

Operationes chemicae versantur circa mutationes gradualium relationum materiae.

Ueber die Stoffe in der Chemie.

(Zusatz zum achten Kapitel.)

Auf welche Weise die schlechthin eine und selbe Materie sich in die Mannichfaltigkeit der Formen gebiert, ist im Vorhergehenden hinlänglich auseinandergesetzt. Wie sie im Einzelnen ihre Einheit nur unter der Form des Magnetismus in die Differenz bildet, ebenso auch im Ganzen. Die innere und wesentliche Identität wird dadurch nicht aufgehoben und bleibt dieselbe unter allen Formen oder Potenzen, die sie in der Metamorphose empfängt. Wie sich die Blätter, Blüthen und sämmtliche Organe der Pflanze zu der Identität der Pflanze verhalten, so die sämmtlichen Verschiedenheiten der Körper zu der Einen Substanz, aus der sie durch stufenweise Verwandlung hervorgehen. Wenn wir die

Victoria vis vel attractivae vel repulsivae chemices nititur motus, illarumque pace chemica quies.

Admitti debet maximum et minimum in gradualibus relationibus, quibus tanquam intermedii reliqui gradus interjecti sunt.

Naturae metaphysica vi attractivae infinite parvi, repulsivae infinite magni, notionem applicat. Signetur vis attractiva litt. A, repulsiva litt. B, et erit $A = \frac{1}{\infty}. B \infty$. Ut igitur $\frac{1}{\infty}. \infty = 1$. ita et A. B aliquid finiti dat. Cum vero materia connubio vis repulsivae cum attractiva constet, erit A. B = M, si M pro materia ponimus.

Repulsiva vis empiricae nostrae intuitioni positivum prodit ingenium, quia spatium implet, vis attractiva vero negativum, qui limitationem impletionis affert.

Pro positivi vel negativi elementi praepollentia in duos ordines materiarum scala describi potest, cujus medium, quod plane exaequata utriusque elementi potestas tenet, tanquam ad potentiam = o evectum exprimi debet.

Solutio chemica duarum materiarum, dynamica duorum graduum distributione fit; unde characteres homogeneitatis et neutralitatis prodire debent.

Admisso positivi ordinis eminente gradu in natura phlogisti, negativi contra conspicuo gradu in basi aëris, phaenomena combustionis ex principiis propositis facile explicantur, simul autem conciliandis Phlogisticorum et Antiphlogisticorum theoriis via aperitur.

Faktoren der Form allgemein als Potenzen bezeichnen, so ist es nothwendig, daß das größte Uebergewicht der einen Potenz über die andere in die Extreme jener magnetischen Linie falle, und da wir (nach dem Zusatz zum sechsten Kapitel) einen doppelten Indifferenzpunkt anzunehmen haben, so muß die Materie auch nach vier verschiedenen Seiten, als vier Weltgegenden, in Pole auslaufen, so daß nach jeder Seite die Identität der Materie besteht, die Indifferenz der Form aber mehr und mehr aufgehoben wird.

Die Pole der absoluten Kohäsion werden sich, nach der einen Seite durch ein Maximum der Expansion, nach der andern durch ein Maximum der Kontraktion, darstellen. Die der relativen werden, weil in dem Indifferenzpunkt derselben die Kohäsion selbst als aufgelöst erscheint, sich nur im expandirten Zustand, jedoch so darstellen, daß innerhalb desselben der eine wieder als der contrahirte, der andere als der expandirte Pol erscheint.

Von diesen Extremen der Materie, wo die Formbestimmungen in der größten Geschiedenheit erscheinen, nimmt nun der chemische Empirismus seine Stoffe her. Wenn man untersucht, welcher Begriff ihn dabei leitet, so ist es der der Zusammengesetztheit der Materie überhaupt und der Nichtdarstellbarkeit einer besonderen als solcher. Alle seine sogenannten Stoffe sind nach ihm mit irgend einem andern, z. B. Wärmestoff, zusammengesetzt, und solcher Art, daß, wenn sie aus irgend einer Verbindung gesetzt werden, sie sogleich in eine andere übergehen. Insofern, als diese Stoffe nicht für sich erscheinen, sind sie offenbar erdichtete Wesen, da die Empirie nicht über die Erscheinung hinauszugehen das Recht hat: man erwiedert dagegen, daß sie doch durch das Gewicht darstellbar seyen, und daß jene Nichtdarstellbarkeit nur in in Bezug auf die uns anwendbaren Mittel stattfinde, also mehr zufällig als nothwendig sey. Man setze nun aber die wirklich geschehene und gelungene Darstellung, so würde, was vorher Stoff war, nun in die Reihe der Materien treten, und das eigentliche Princip der Qualität, das man in dieser Materie gesucht hatte, würde noch weiter zurückweichen. Der Charakter der Nichtdarstellbarkeit ist also zugleich ein für

den Begriff von Stoff *wesentlicher*, im einzelnen Falle aber durchaus zufälliger Charakter. Ein wesentlicher, weil der Stoff, sobald er rein abgesondert für sich darstellbar ist, eine Materie wird, die man nun wieder weiter zusammengesetzt denken kann; ein zufälliger, da man die Nichtdarstellbarkeit des Stoffs als zufällig annehmen muß, um nicht in der Annahme seiner Existenz über die Erfahrung hinauszugehen.

Die höchste Instanz in einem solchen Beginnen ist allerdings das *Gewicht* und das einzig Reale das ins Gewicht Fallende; dafür aber ist in demselben auch nicht Ein chemischer Proceß seinem Wesen nach begriffen. Was hier *wirkt*, ist nicht auf die Wage zu legen. Es ist das, wovon die einzelnen Dinge und alle Körper die bloßen Organe und Glieder sind. Obgleich also jene Art der Chemie sich die pneumatische genannt hat, ist sie deßwegen doch weder geistig noch geistreich, sondern handgreiflich und über das Wesen der Sache blind.

Neuntes Kapitel.

Versuch über die ersten Grundsätze der Chemie.

Nachdem wir die ersten Principien der Chemie unserer Kritik unterworfen haben, bleibt uns noch die Untersuchung übrig, ob diese Principien auch einer wissenschaftlichen *Darstellung* fähig sind.

Die unnachläßliche Bedingung einer solchen Darstellung aber ist die Möglichkeit der mathematischen Konstruktion solcher Begriffe. „So lange", sagt Kant[1], „als für die chemischen Wirkungen der Materien auf einander kein Begriff ausgefunden wird, der sich konstruiren läßt, so kann Chemie nichts mehr, als systematische Kunst oder Experimentallehre, niemals aber eigentliche Wissenschaft werden, weil die Principien derselben bloß empirisch sind und keine Darstellung a priori in der Anschauung erlauben, folglich die Grundsätze chemischer Erscheinungen ihrer Möglichkeit

[1] A. a. O. Vorrede S. X.

nach nicht im mindesten begreiflich machen, weil sie der Anwendung der Mathematik unfähig sind." Sollte etwa das Resultat dieses Versuchs verneinend ausfallen, so haben die bisherigen Untersuchungen wenigstens das negative Verdienst, die Chemie in ihre bestimmten Grenzen (der bloßen Erfahrung) zurückgewiesen zu haben.

* * *

Princip.

Alle Qualität der Körper beruht auf dem quantitativen (gradualen) Verhältniß ihrer Grundkräfte.

Denn Qualität ist nur in Bezug auf Empfindung. Empfunden werden aber kann nur was einen Grad hat: nun ist in der Materie kein Grad denkbar, außer dem der Kräfte, und auch dieser nur in Beziehung auf einander. Alle Qualität also beruht auf Kräften, insofern sie eine bestimmte Quantität (Grad) haben, und, da Materie zu ihrer Möglichkeit entgegengesetzte Kräfte voraussetzt, auf dem Verhältniß dieser Kräfte, ihrem Grade nach.

Erklärungen.

1. Homogen heißen solche Stoffe, in welchen das quantitative Verhältniß der Grundkräfte dasselbe ist.

Denn Homogeneität bezeichnet gleiche Qualitäten. Nun beruht alle Qualität auf dem quantitativen Verhältniß der Grundkräfte, also u. s. w.

Man sieht von selbst ein, daß eine absolute Homogeneität Identität der Qualitäten wäre. Allein man braucht den Ausdruck homogen noch in weiterer Bedeutung, da er eine bloße Annäherung zur Identität bezeichnet.

2. Heterogen heißen zwei Stoffe, wenn das quantitative Verhältniß der Grundkräfte in einem das verkehrte vom Verhältniß der Grundkräfte im andern ist.

Homogen also können Grundstoffe auch dann noch heißen, wenn das quantitative Verhältniß ihrer Grundstoffe verschieden ist, so lange es nur nicht entgegengesetzt ist. Es erhellt daraus von selbst, daß

es weit mehr homogene als heterogene Grundstoffe geben muß. Ferner ist klar, daß es auch stufenmäßige Annäherungen zur absoluten Heterogeneität gibt, die in der Natur vielleicht nirgends angetroffen wird.

Grundsätze.

I. Allgemeine Bedingungen eines chemischen Processes.

1. Kein chemischer Proceß ist etwas anderes als eine Wechselwirkung der Grundkräfte zweier Körper.

Denn kein chemischer Proceß geht vor sich, ohne daß qualitative Anziehung zwischen zwei Körpern stattfinde. Er ist also eine Wechselwirkung der Qualitäten. Nun ist Qualität nichts anders als u. s. w.

2. Zwischen homogenen Grundstoffen findet kein chemischer Proceß statt.

Denn das quantitative Verhältniß der Grundkräfte ist in beiden mehr oder weniger dasselbe, also kann auch kein Wechsel dieser Verhältnisse stattfinden, also auch kein chemischer Proceß zwischen beiden.

3. Zwischen heterogenen Grundstoffen findet allein ein chemischer Proceß statt.

Denn nur zwischen diesen ist eine Wechselwirkung der Grundkräfte möglich. Da es aber stufenmäßige Annäherungen zur absoluten Heterogeneität gibt, so wird es auch zwischen den chemischen Processen einen Unterschied in Ansehung der Leichtigkeit geben, mit der sie bewirkt werden.

4. Nur wenn das quantitative Verhältniß der Grundkräfte im einen das umgekehrte ist von demselben Verhältniß im andern, ist zwischen zwei Körpern ein chemischer Proceß möglich.

(Das Maß der Repulsivkraft ist die Elasticität, das der Attraktivkraft die Masse. Also kann der Satz auch so ausgedrückt werden: Nur wenn sich Masse und Elasticität im einen umgekehrt verhalten wie Masse und Elasticität im andern, findet ein chemischer Proceß statt.)

Denn nur in diesem Fall ist ein Wechsel der Grundkräfte — eine Ausgleichung der Elasticitäten und der Massen möglich.

Auf diesen Grundsätzen beruht die Kunst, einen chemischen Proceß zu bewirken. Denn da in der Natur keine absolute Heterogeneität existirt, da es auch Unterschiede in Ansehung der Leichtigkeit chemischer Processe gibt, so ist es ein Gegenstand der chemischen Kunst, Processe zu bewirken, die sonst nicht möglich wären, andere, die sonst nur sehr schwer erfolgen würden, zu erleichtern. Dahin gehört z. B. die Erhöhung der Temperatur, die zu nichts dient, als jenes Verhältniß der Grundkräfte, das zum chemischen Proceß erforderlich ist, in beiden hervorzubringen.

Jede chemische Bewegung ist ein Bestreben nach Gleichgewicht: um also eine solche Bewegung zu veranlassen, muß das Gleichgewicht der Kräfte in beiden Körpern gestört werden.

Daher das alte Princip der Chemie: Chemica non agunt nisi soluta d. h. zwischen zwei festen Körpern ist keine chemische Verbindung möglich. Selbst wo keine chemische Verbindung im engern Sinne des Worts vorgehen soll, müssen auch gleichartige Körper in Fluß versetzt werden, ehe sie sich mit einander verbinden. — Wo aber zwischen ungleichartigen Körpern Verbindung bewirkt werden soll, muß entweder einer derselben ursprünglich flüssig seyn, oder einer, wo nicht beide, müssen durch Feuer in flüssigen Zustand versetzt werden. Man könnte den Satz auch so ausdrücken: Nur zwischen Extremen ist ein chemischer Proceß möglich. Wenigstens hat die Natur, zum Behuf der meisten chemischen Processe, Extreme, flüssige und feste Körper, aufgestellt.

Da ein chemischer Proceß nichts anders ist, als Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichts der Kräfte, so kann man den allgemeinen Grundsatz aufstellen:

5. Soll zwischen zwei Körpern ein chemischer Proceß entstehen, so muß die Kraft, mit der sie unter sich zusammenhangen, in beiden geringer seyn, als die Kraft, mit der sie sich bestreben, unter einander ins Gleichgewicht zu kommen.

Daraus folgt ein Hauptsatz, auf den wir späterhin zurückkommen werden. Kein chemischer Proceß erfolgt anders, als kontinuirlich. Die

Körper müssen mehrere Stufen durchgehen bis zu dem Punkt, wo der Proceß selbst erst beginnt. So müssen Metalle, um in Säuren aufgelöst zu werden, erst verkalkt (oxydirt) seyn. Nur nachdem dieß geschehen ist, beginnt die Auflösung. Hat man etwa nicht die gehörige Quantität Säure angewandt, so bleibt der Proceß bei der bloßen Verkalkung stehen.

Es wird nun so viel verschiedene Arten einen chemischen Proceß zu bewirken geben, als es Mittel gibt, das Gleichgewicht der Kräfte in einem Körper zu verändern, oder, was dasselbe ist, die Kohäsionskraft der Körper zu schwächen. Das Hauptmittel aber sind Flüssigkeiten, die, ihrer Verwandtschaft zu festen Körpern gemäß, sich mit diesen verbinden und dadurch den Zusammenhang ihrer Theilchen unter einander verändern. Dahin gehören nun die luftförmigen Flüssigkeiten, bald als Vehikel der Wärme, bald als Vehikel desjenigen Grundstoffs, gegen welchen alle übrigen Grundstoffe Verwandtschaft beweisen. Durch Feuer werden feste Körper in flüssige verwandelt. Diese Verwandlung selbst schon wird gewöhnlich als ein chemischer Proceß betrachtet und heißt insofern Auflösung, und zwar Auflösung auf trockenem Wege. — Ein anderes Mittel, den Zusammenhang der Körper zu verändern, ist die Verkalkung, die auch auf trockenem Wege, durch Feuer, geschieht, selbst ein chemischer Proceß und zugleich Beförderungsmittel totaler Auflösung.

Ferner gehören hieher die tropfbaren Flüssigkeiten, die als Vehikel des Oxygenes dazu dienen, feste Körper, wie die Metalle, erst zu verkalken und dann aufzulösen. Geschieht das Letztere, so heißt eine solche Auflösung Auflösung auf nassem Wege.

6. Körper, in welchen das Gleichgewicht der Grundkräfte nicht aufgehoben werden kann, sind keiner chemischen Behandlung fähig.

Es versteht sich, daß eine solche Unmöglichkeit bloß relativ ist, in Bezug nämlich auf die vorhandenen chemischen Mittel.

II. Erfolg eines chemischen Processes.

1. Das Resultat des chemischen Processes ist das Produkt einer Wechselwirkung der Grundkräfte, die, durch

künstliche Mittel in Thätigkeit gesetzt, zum Gleichgewicht zurückkehren.

2. Das chemische Produkt, seiner Qualität nach betrachtet, ist das mittlere dynamische Verhältniß der Grundkräfte, die beim Proceß in Thätigkeit gesetzt werden.

Denn die Grundkräfte beschränken sich wechselseitig so lange, bis eine Identität des Grads vorhanden ist. Das Produkt aus einem elastisch-flüssigen und festen Körper z. B. kann man ausdrücken durch das mittlere Verhältniß zwischen der Masse des festen und der Elasticität des flüssigen und umgekehrt.

3. Das chemische Produkt ist seinen qualitativen Eigenschaften nach völlig verschieden von den Bestandtheilen, aus welchen es zusammenging.

Man kann es betrachten als die mittlere Qualität zwischen den beiden Extremen, aus welchen es entstanden ist.

4. Im chemischen Produkt muß Identität des Grads oder der Qualität stattfinden.

Es versteht sich, daß, da ein vollkommener chemischer Proceß eine Idee ist, dieser Satz in der Erfahrung Einschränkungen zuläßt.

5. Chemisch heißt nur diejenige Wirkung der Körper auf einander, wodurch Qualitäten entstehen oder vernichtet werden, nicht aber, wenn bloß der Zustand des einen Körpers verändert wird.

Chemische Vernichtung einer Qualität durch die andere heißt Bindung. So binden sich Hydrogene und Oxygene im Wasser — Säure und Alkali im Neutralsalz u. s. w. — Begriff von Neutralisation.

6. Alle chemischen Processe lassen sich auf chemische Verbindung zurückführen.

Denn auch die chemische Scheidung geschieht nur vermittelst der Wahlanziehung eines dritten Körpers gegen den Bestandtheil des chemischen Produkts.

7. Zwischen festen Körpern ist keine chemische Verbindung möglich, es sey denn, daß sie vorher aufgelöst werden.

Dieß geschieht entweder durch tropfbare Flüssigkeiten (Säuren) und die Körper heißen aufgelöst (im engern Sinne des Worts), oder durch Gewalt des Feuers, und dieß heißt die Körper schmelzen. Hier ist also, im erstern Falle wenigstens, der chemische Proceß doppelt. Denn was das Schmelzen der Körper betrifft, so ist es eine bloß einseitige Veränderung des Verhältnisses ihrer Grundkräfte. — Es fragt sich ferner, ob die gemeinschaftliche Auflösung von zwei Körpern oder das Zusammenschmelzen derselben ein chemischer Proceß heißen könne. Streng genommen, kann nur ein solcher Proceß chemisch heißen, dessen Produkt von seinen Bestandtheilen der Qualität nach verschieden ist. Dieß geschieht aber nicht, wenn völlig homogene Körper verbunden werden. Also gehört hieher nur das Zusammenschmelzen heterogener Körper, das sehr häufig erst durch Vermittlung eines dritten möglich wird.

8. Zwischen flüssigen und festen Körpern findet kein vollkommener chemischer Proceß statt, ohne daß beide auf einen gemeinschaftlichen Grad der Elasticität gebracht werden, so, daß der feste an Elasticität gewinne, was der flüssige daran verliert.

Hier haben wir also den Begriff von Auflösung im engern Sinne. Nach den Begriffen der Atomistiker ist die Auflösung immer nur partial, d. h. sie erstreckt sich nur bis auf die kleinsten Theilchen der festen Körper, die in dem Auflösungsmittel in unendlich-kleinen Entfernungen von einander verbreitet sind. Allein diese Voraussetzung läßt sich nur mit Hülfe der Hypothese, daß alle Körper Aggregate von Theilchen sind, welche ferner zu theilen physisch unmöglich ist, begreiflich machen. Denn sonst sieht man nicht ein, warum die Kraft des Auflösungsmittels (vorausgesetzt, daß das quantitative Verhältniß desselben zum aufzulösenden Körper vollkommen beobachtet sey) eine Grenze habe und die Auflösung irgendwo stillstehe.

Jene Theorie verräth sich auch dadurch schon als unnatürlich, daß sie, um die Auflösung zu erklären, zu Unbegreiflichkeiten ihre Zuflucht nehmen muß, z. B. daß ein Auflösungsmittel in die innersten Poren auch der dichtesten Körper eindringe (wodurch immer noch unerklärt bleibt,

wie dieses Eindringen eine so große Gewalt haben solle, als nöthig ist, die festen Körper zu zerreißen), oder gar, daß die kleinen Theilchen Menstruums als kleine Keile wirken, die die festen Theile des Körpers auseinandertreiben u. s. w.

Indeß sieht man ebensowenig ein, wie einige neuere Schriftsteller nach dem Beispiel Kants[1] eine Durchdringung (des festen Körpers durch den flüssigen) annehmen können, ohne zugleich anzunehmen, daß der chemische Proceß ein Wechsel der dynamischen Kräfte selbst ist. Denn ein Körper, in welchem die dynamischen Kräfte im Gleichgewicht sind, kann nur in Masse wirken vermöge mechanisch-repellirender (stoßender) Kräfte. Also müßte, wenn die Auflösung nicht eine Wechselwirkung der Kräfte ist, das Auflösungsmittel den festen Körper mechanisch durchdringen, d. h. es müßte seine Repulsivkraft auf Zero zurückbringen, was ungereimt ist.

Man ist also zum Behuf der Erklärung der Möglichkeit einer Auflösung genöthigt anzunehmen, daß bei dem chemischen Proceß (im engern Sinne des Worts) die dynamischen Kräfte selbst aus dem Gleichgewichte treten und damit eine ganz andere Wirkungsart annehmen, als ihnen im Zustand der Ruhe oder des Gleichgewichts zukommt[2].

Und da wir uns die Entstehung der Materie selbst nur durch einen Zusammenstoß dynamischer Kräfte denken können, so müssen wir jeden solchen Proceß uns vorstellen als das Werden einer Materie, und deßwegen ist die Chemie eine Elementarwissenschaft, weil durch sie das, was in der Dynamik nur Gegenstand des Verstandes ist, Gegenstand der Anschauung wird. Denn sie ist nichts anders als

[1] Man siehe die oft angeführte Schrift S. 96.

[2] Kant (in dem angeführten Werke) hat sich nirgends ausdrücklich über seinen Begriff von Chemie erklärt; aber diese Aeußerung (von der Nothwendigkeit der Annahme einer chemischen Durchdringung) setzt offenbar den Begriff voraus, daß die chemischen Operationen nur durch dynamische Kräfte, insofern sie in Bewegung gedacht werden, möglich sind. — Denn eine Durchdringung zweier Materien durcheinander ist schlechterdings undenkbar, es sey denn daß aus beiden durch Wechselwirkung (wechselseitige Beschränkung) der Grundkräfte Eine Materie werde.

die sinnliche — (anschaulich gemachte) Dynamik und bestätigt so rückwärts wieder die Grundsätze selbst, von welchen sie abhängig ist.

Auch setzt jene irrige Vorstellungsart einer Durchdringung des festen Körpers durch den flüssigen den falschen Begriff von einem Auflösungsmittel voraus, den schon mehrere Naturforscher mit Recht gerügt haben [1], als ob nämlich das letztere beim Proceß der Auflösung allein thätig, der feste Körper aber völlig leidend wäre.

Die Idee einer vollkommenen Auflösung bringt es übrigens schon mit sich, daß sie sich durch keine Erfahrungen beweisen läßt. Denn daß in einer Solution, selbst mit den größtmöglichen Vergrößerungen, kein einzelnes Theilchen des festen Körpers mehr entdeckt werden kann, beweiset noch lange nicht, daß die Auflösung (im angegebenen Sinne) vollkommen ist; vielmehr, daß die Auflösung als unendlich gedacht werden müßte, beweist man daraus, daß sie überhaupt möglich ist, denn sie ist mechanisch nicht erklärbar, also dynamisch, durch eine Bewegung dynamischer Kräfte.

Dann aber ist nicht mehr von Theilen der Materie die Rede; denn hier wird nicht die Materie durch ihre Theile (wie bei der mechanischen Zusammensetzung), sondern umgekehrt, die Theile werden durch die Materie gegeben, und deßwegen heißt die Auflösung unendlich. Denn gehe ich von Theilen der Materie zum Ganzen fort, so ist die Synthesis endlich. Gehe ich umgekehrt vom Ganzen zu Theilen fort, so ist die Analysis unendlich. Bei jeder Auflösung also ist mir ein chemisches Ganzes gegeben, das völlig homogen ist, das ebendeßwegen wie jedes andere ins Unendliche theilbar, nirgends mich nöthigt, mit der Theilung stille zu stehen, weil ich ins Unendliche fort auf homogene, also immer noch gleich theilbare, Partikeln stoße.

Die Grundkräfte der Materien also, die durch einander aufgelöst sind, sind jetzt gemeinschaftliche Kräfte. Weil ihnen Masse und Elasticität gemeinschaftlich ist, so erfüllen sie, wie Kant sagt, einen und denselben Raum, und es läßt sich kein Theil finden, der nicht aus dem Auflösungsmittel und dem aufzulösenden Körper zusammengesetzt wäre.

[1] Z. B. Herr Professor Gren in seinem systematischen Handbuche der gesammten Chemie. Erster Theil. (Halle 1794.) S. 55.

Ebendeßwegen, weil eine solche Auflösung durch keine Erfahrung unmittelbar erweisbar ist, läßt sich nie behaupten, daß die einzelne Auflösung der Idee einer vollkommenen Auflösung völlig adäquat sey: dieß betrifft aber nicht den Begriff von Auflösung, sondern die Mittel, die wir angewendet haben, oder die wir überhaupt anwenden können.

Wenn man bedenkt, welche große Gewalt Flüssigkeiten auf Metalle ausüben, wie ein paar Tropfen Säure Metalle augenblicklich in Pulver oder pulverichten Kalk verwandeln, so sieht man sich von den gewöhnlichen Begriffen der Materie völlig verlassen und ist genöthigt einzugestehen, daß die Materie für den Verstand etwas ganz anderes ist, als für die Sinne. Dieselbe Schwierigkeit, mit den gemeinen Begriffen von Materie auszulangen, zeigt sich auch anderwärts. Kant erinnert bei dieser Gelegenheit, man könne sich einen scheinbar-freien Durchgang gewisser Materien durch andere auf solche Weise (als Durchdringung) denken (z. B. der magnetischen Materie), ohne ihr dazu offene Gänge und Zwischenräume in allen, selbst den dichtesten Materien, vorzubereiten. In der That, wenn man die Hypothesen eines des Cartes, Eulers u. A., die magnetische Materie betreffend, überlegt, so sieht man recht deutlich, auf welche dürftige Vorstellungen die Maxime, alles in der Natur mechanischen Gesetzen zu unterwerfen, führen muß.

Weit fruchtbarer und der nöthigen Erweiterung unserer Gedanken zuträglicher ist das Gesetz des Gleichgewichts in der Natur, wodurch das Größte wie das Kleinste regiert wird und was überhaupt erst eine Natur möglich macht. Nur wo höhere Kräfte in Ruhe sind, wirkt Stoß, Druck und was noch sonst zu mechanischen Ursachen gerechnet werden mag. Wo jene in Thätigkeit gesetzt sind, da ist innere Bewegung in der Materie, Wechsel und die erste Stufe von Bildung; denn damit entstehen und wechseln nicht Formen allein (die der Materie auch von außen eingedrückt werden können), sondern Qualitäten und Eigenschaften, die keine bloße äußere Kraft zu zerstören vermag. — Was ist es doch, was dem Erz, das wir Magnet nennen, die stete Richtung gegen die Weltpole gibt, wenn es nicht das Bestreben nach Gleichgewicht ist? Daß eine herrschende Verschiedenheit unserer Hemisphären auf ein so

unansehnliches Metall wirke, dünkt uns wunderbar, aber unbegreiflich nur, wenn eingeschränkte Begriffe von der Natur uns vergessen machen, daß sie selbst nichts ist, als dieses ewige Gleichgewicht, das selbst im Wechsel streitender Kräfte seine Fortdauer findet.

Doch ich kehre zurück, wovon ich ausging. — Es gibt verschiedene Arten von Auflösung. Die Unterscheidung zwischen Auflösung auf trockenem und nassem Wege wird hier schon vorausgesetzt. Die Unterscheidung von mechanischen (uneigentlich sogenannten) und chemischen Auflösungen ist wichtiger. Es wird nicht geleugnet, daß auch bloß mechanische Auflösungen möglich seyen von solchen Materien, die wirklich leere Räume enthalten und schwach zusammenhangen, daher sie, wenn eine Flüssigkeit in sie eindringt, zerstückt werden. Solche Auflösungen heißen mit Recht oberflächlich (superficiales); denn sie können zwar eine Materie, in gleichartige Theilchen getrennt, und in einem Fluidum von hinlänglicher Qualität allerwärts verbreitet, enthalten, allein die Wirkung, welche sie darauf ausüben, erstreckt sich bloß auf ihre Oberflächen, auch kann die Scheidung sehr oft durch bloß mechanische Mittel bewirkt werden.

Eine eigentlich-sogenannte Auflösung findet nur da statt, wo eine Veränderung des Grads der Elasticität, Expansibilität, Kapacität des Auflösungsmittels und des aufzulösenden Körpers erfolgt, so doch, daß beide auf einen gemeinschaftlichen Grad zurückgebracht werden. Daher die meisten chemischen Auflösungen mit Aufbrausen und mit Entwicklung von Wärme und Gasarten verbunden sind.

Indeß kann auch zwischen chemischen Auflösungen wieder eine Unterscheidung gemacht werden. Sie sind chemisch, entweder bloß in Bezug auf die Mittel, die man dazu angewandt hat, ohne daß dabei eine chemische Verbindung im strengen Sinne des Worts oder eine Scheidung heterogener Bestandtheile vorgegangen wäre. Ein Beispiel davon sind homogene Metalle, die durch Gewalt des Feuers (ein chemisches Mittel) zusammengeschmelzt werden. Auch gehört hieher die Auflösung von Salzen, z. B. des Salpeters im Wasser, der in kaltem Wasser nur sehr schwer, in wärmerem hingegen sehr leicht auflösbar

ist. Aber durch dieses chemisch-wirkende Mittel wird keine chemische Verbindung des Wassers und des Salzes bewirkt, sondern das letztere scheint bloß, durch Wärme aufgelöst, im Wasser gleichförmig verbreitet zu seyn. Daher kommt es, daß mehrere Salze, ohne daß ihnen Wasser entzogen wird, durch bloße oft sehr geringe Entziehung des Wärmestoffs schon sich krystallisiren.

Zu einer vollkommenen chemischen Durchdringung gehört auch, daß kein Theil der Auflösung weniger aufgelöst enthalte, als er enthalten könnte, d. h. daß beide Körper durch einander[1] gesättigt sind. Allein wenn man die Möglichkeit einer mechanischen Auflösung einräumt, so versteht sich, daß auch diese ihre Grenze habe, und alsdann ist jenes Merkmal kein solches, das der chemischen Auflösung eigenthümlich wäre.

Der Hauptgrundsatz nun für alle Auflösungen (im eigentlichen Sinn des Worts) ist folgender:

9. Jede Auflösung eines festen und flüssigen Körpers durch einander gibt das mittlere Gradverhältniß zwischen der Elasticität des einen und der Masse des andern.

10. Verbindung zwischen gleichartigen flüssigen Körpern heißt Mischung[2].

11. Die Dichtigkeit der Flüssigkeiten in der Mischung

[1] So muß man sich ausdrücken, sobald man das Menstruum nicht allein als thätig bei der Auflösung annimmt.

[2] In der ersten Auflage Nr. 11, indem das Folgende vorausging:

10. Der Raum, den die Körper in der Auflösung einnehmen, wird in der Regel der mittlere seyn, zwischen den beiden Räumen, die sie vor der Auflösung einnahmen.

Dieß ist nothwendig, sobald die Auflösung vollkommen ist. Wo das Gesetz nicht zutrifft, ist sie es nicht. Zur vollkommnen chemischen Auflösung aber gehört, daß eine vollkommene Durchdringung beider Körper durch einander (im oben bestimmten Sinne) stattfinde, so daß kein Theil der Auflösung mehr aufgelöst enthalten könnte, als er wirklich enthält (d. h. daß beide Körper durch einander gesättigt sind).

In der Regel also ist der Raum, den die Auflösung einnimmt, größer, als der Raum, den jeder einzeln, kleiner aber als die Summe der Räume, die beide vor der Auflösung einnahmen.

ist gleich dem mittleren Verhältniß zwischen den Dichtigkeiten beider vor der Mischung.

12. In der Regel wird der Raum, den eine chemische Mischung einnimmt, das mittlere Verhältniß der Räume beobachten, welche die beiden Fluida vor der Auflösung einnahmen.

Nicht jede Mischung (auch heterogener Flüssigkeiten) ist chemisch. Chemisch kann nur diejenige Mischung heißen, bei welcher beide Ingredienzen der Mischung Eigenschaften verlieren oder neue annehmen.

Das sicherste Merkmal davon ist eine Verminderung oder Erhöhung der Kapacität, so daß Wärme dabei verschluckt oder frei wird. So ist die Mischung von Weingeist und Wasser, noch mehr die Mischung von brennbaren Flüssigkeiten mit Säuren, der Oele z. B. mit Salpetersäure u. s. w. chemischer Art.

Dagegen können Luftarten, die an sich völlig heterogen sind, wie Lebens- und Stickluft, mit einander vermischt werden, ohne daß die eine oder die andere ihre Eigenschaften veränderte. Nur das specifische Gewicht der Mischung ist gleich der Summe der specifischen Gewichte beider vor der Mischung.

Mehrere flüssige Körper vermischen sich mit einander gar nicht ohne Vermittlung eines dritten; so Wasser und Oele erst durch Vermittlung von Salzen oder von Seife (die letztere wirkt kraft ihres Ursprungs aus Oelen und Pottasche). Der vermittelnde Körper heißt (wie auch zwischen festen Körpern) das Aneignungsmittel.

Flüssige Körper unterscheiden sich von einander nur durch den Grad ihrer Flüssigkeit, nicht auch durch Struktur ihrer Theile, Verschiedenheit der Oberflächen, der leeren Räume, die sie enthalten u. s. w.; deßwegen sind sie zu Experimenten über Mittheilung der Wärme am Brauchbarsten.

Der Grad von Wärme, den ein Fluidum aufnehmen kann, ohne seinen Zustand (das Wort im engern Sinne genommen) zu ändern, bestimmt seine Wärmefähigkeit, Kapacität. Die Differenz der Grade, welche verschiedene Körper von gleicher Masse aufzunehmen fähig sind, ist gleich der Differenz ihrer specifischen Kapacität.

Die Regel für Mischungen gleichartiger, aber verschieden-erwärmter Flüssigkeiten ist die bekannte Richmannische, daß die Wärme der Mischung das arithmetische Mittel zwischen den Wärmen beider Flüssigen ist.

Das allgemeine Gesetz aber für Mischungen ungleichartiger Flüssigkeiten ist dieses: Um zwei ungleichartige Flüssigkeiten zu einem gleichen Grad von Wärme zu bringen, muß entweder das quantitative Verhältniß der Flüssigkeiten oder das Verhältniß der Quantität von Wärme, die beiden zugeführt wird, gleich seyn der Differenz ihrer Kapacitäten. — Die letztere aber muß durch Experimente gefunden werden. — Uebrigens findet auch hier seine Anwendung, was oben bemerkt wurde: daß keine Mischung chemisch heißt, bei welcher weder Qualitäten verloren gehen, noch solche erzeugt werden. Wärme aber ist keine permanente Qualität, sondern nur eine zufällige Eigenschaft der Körper.

13. Verbindung zwischen tropfbaren und luftförmigen Flüssigkeiten heißt gewöhnlich Auflösung.

Dieser Satz ist, wie bekannt, neuerdings sehr scharfsinnig bestritten worden. Gesetzt auch, die Meteorologie hätte sich von ihm nichts zu versprechen (was bis jetzt noch nicht erwiesen ist), so kann doch das Faktum nicht geleugnet werden, daß wenigstens scheinbare Auflösungen tropfbarer Flüssigkeiten durch die Luft stattfinden.

Aber ich gestehe, daß ich, der vielen Erörterungen dieses Gegenstandes unerachtet, doch bis jetzt nirgends einen bestimmten Begriff dieser Art von Auflösung finden konnte.

Das Wort im gewöhnlichen Sinn genommen — kann die Luft das Wasser nicht auflösen, ohne daß das letztere selbst einen verhältnißmäßig höheren Grad von Elasticität erhalte. Wodurch aber erlangt es diesen? Es verbreitet sich nicht von selbst, wie starkriechende und überhaupt alle geistigen Stoffe, vermöge der ursprünglichen Fliehkraft seiner Theile — durch Wärme etwa? — So ist es nicht mehr die Luft, sondern Wärme, die das Wasser aufgelöst hat. Allein dann fragt sich, was ist das Wasser geworden, Dunst oder Luft? Ich finde nichts Widersinniges darin, beim Ersteren stehen zu bleiben. Denn dafür sprechen

wenigstens mehrere Erfahrungen. So enthält das kohlengesäuerte Gas, mit dessen Entwicklung ohne Zweifel immer auch Entwicklung von wässrigten Theilen verbunden ist, Wasser aufgelöst (die holländischen Naturforscher haben es mittelst des elektrischen Funkens zersetzt). Das große Volumen, zu welchem sich Wasser in Dunst- oder Dampfgestalt ausdehnt, macht begreiflich, daß es sich frei verbreitet und die dichtere Luft durchdringt. Nun kann man ferner annehmen, daß die größere Elasticität der Dünste (die man voraussetzen muß, wenn sie sich in die Luft erheben sollen) durch die geringere Elasticität der Luft allmählich vernichtet wird, und daß, wenn Luft und Wasser in verhältnißmäßigen Quantitäten den Raum der Atmosphäre erfüllen, beide allmählich auf denselben Grad von Elasticität zurückkommen können. Eine unverhältnißmäßige Erhöhung der Elasticität der Luft könnte dann den umgekehrten Proceß veranlassen und das Wasser wieder in tropfbarer Gestalt niedergeschlagen werden. Denn, daß das Wasser aus der Luft durch eine schnelle Erkältung derselben niedergeschlagen wird, ist, den gemeinsten Erfahrungen gemäß, nicht sehr wahrscheinlich; denn obgleich man die Wärme, die vor einem Regen vorhergeht, von einem Freiwerden der Wärme aus der Luft herleiten kann, so ist damit doch dieses Freiwerden selbst noch gar nicht erklärt. Das Natürlichste bleibt eine schnelle Erhöhung der Elasticität der Luft anzunehmen, die, wie viele Processe dieser Art, lange verbreitet seyn kann, jetzt aber plötzlich und auf einmal erfolgt, wodurch dann die Dünste, jetzt nicht mehr gleich-elastisch mit der Luft, also auch nicht mehr von ihr getragen, in Gestalt von Wolken niedergeschlagen, endlich in tropfbarer Gestalt niederfallen.

14. Der umgekehrte Proceß des vorigen, da sich luftförmige Flüssigkeiten mit tropfbaren verbinden, heißt Verschluckung (Absorption).

Hier wird die chemische Verbindung sehr zweifelhaft. — Als Beispiel dieses Satzes kann die atmosphärische Luft nicht so geradezu, als gewöhnlich geschieht, angeführt werden. Denn sie wird vom Wasser nur dann verschluckt, wenn eine starke Bewegung beider vorhergegangen ist. (Priestley bemerkte sehr frühzeitig, daß, Luft und Wasser in einem

verschlossenen Gefäße zusammengeschüttelt, die erstere verdorben werde. Er schloß daraus schon, das Wasser müsse Phlogiston enthalten.) — Ein zuverlässigeres Beispiel ist die Verschluckung von kohlengesäuertem Gas durch Wasser.

15. Die Verbindung des Lichts mit verschiedenen Flüssigkeiten ist eine wahrhaft chemische Verbindung.

Denn es geschieht dabei alles, was bei jeder chemischen Verbindung geschieht. Das Licht, eine eigenthümliche Materie, verliert so viel an Elasticität, als der andere Körper gewinnt. Indem es aus den Pflanzen, aus oxydirten Körpern u. s. w. Lebensluft entwickelt, hört es auf zu leuchten, es verliert eine Qualität, die es vorher zeigte, sowie umgekehrt auch eine Scheidung des Wassers in den Pflanzen vorgehen muß, damit es mit dem Licht sich verbinde. Hier geschieht also alles, was bei jedem chemischen Proceß geschieht.

Das Licht nur als eine Modifikation der Materie überhaupt zu betrachten, geht deßwegen nicht an, weil es sich wirklich offenbar genug als bestimmte Modifikation und insofern auch als bestimmte Materie zeigt.

Hingegen kann es keine chemische Verbindung der Wärme mit irgend einer andern Materie geben; denn die Wärme ist bloße Modifikation der Materie überhaupt. Also kann zwar eine Materie der andern Wärme mittheilen, d. h. in einer andern diese Modifikation bewirken, nach dem bekannten Gesetz: Ein Körper theilt dem andern so lange Wärme mit, bis die Wärme in beiden im Gleichgewicht ist. Allein dadurch entsteht eine bloße zufällige Veränderung des Zustandes, nicht ein Produkt, das sich durch neue Qualitäten auszeichnete. So wird das Wasser durch Wärme Dampf, d. h. es ändert seinen Zustand, aber nicht seine Qualitäten. Lasse ich aber Wasser über glühendes Eisen gehen, so ändert es nicht nur seinen Zustand, sondern auch seine Qualitäten. Die Gasart, die sich entwickelt, ist Resultat einer chemischen Anziehung; was an diesem Proceß Chemisches ist, findet bloß zwischen dem Wasser und dem Metall, nicht zwischen dem Wasser und der Wärme statt.

* *
*

Von chemischen Verbindungen zwischen ursprünglich-elastischen Materien (so nenne ich Licht u. s. w.) wissen wir nichts Zuverlässiges; denn die von mehreren angenommene Verbindung des Brennstoffs in den Körpern und des Wärmestoffs der Lebensluft beim Verbrennen ist noch zweifelhaft. Das einzige Beispiel dieser Art sind die elektrischen Phänomene, welche durch die Trennung der beiden elektrischen Materien bewirkt werden, und aufhören, sobald diese wechselseitig ihre Elasticitäten aneinander vernichten. Dieses Beispiel gehört aber nicht hieher, weil diese Materien, so viel wir einsehen, nicht ursprünglich heterogen, sondern nur künstlich entzweit sind.

* * *

Der umgekehrte Proceß der chemischen Verbindung (gleichsam die chemische Rechenprobe) ist die chemische Scheidung.

17. Eine vollkommene chemische Verbindung müßte alle Scheidung unmöglich machen (jene ist also eine bloße Idee, der sich die Wirklichkeit mehr oder weniger annähert).

Denn, wenn eine chemische Verbindung zweier Körper vollkommen wäre, so müßte zwischen beiden eine Identität des Grads und der Qualität stattfinden. Wäre dieß, so müßte das chemische Produkt gegen einen dritten Körper ein ganz gleiches chemisches Verhältniß haben, d. h. er könnte nie chemisch geschieden werden.

Daß wir hier Ideen von chemischer Verbindung, Auflösung u. s. w. aufstellen, kann niemand befremden, der sich erinnert, daß in Erfahrungswissenschaften überhaupt nur Approximationen zu allgemeinen Grundsätzen möglich sind.

Die Mittel, welche zur Trennung verbundener Grundstoffe nothwendig sind, sind dieselben, durch welche eine Verbindung von Grundstoffen bewirkt wird. — (Siehe oben.)

Die Kraft, mit welcher die verbundenen Stoffe zusammenhangen, muß geschwächt, das Gleichgewicht beider aufgehoben werden. Das Letztere kann nicht geschehen ohne ein Drittes, wodurch es gestört wird. Dieses Dritte ist entweder ein dritter Körper, der gegen den Einen der

verbundenen Grundstoffe Anziehung beweist, oder das allgemeine auflösende Mittel, Feuer.

18. Körper von absoluter Identität des Grads und der Qualität heißen unzerlegbare Körper.

Gewöhnlich einfache, wie das Licht u. s. w. Von keinem Körper läßt sich zuverlässig behaupten, daß er unzerlegbar ist, obgleich es von vielen höchst wahrscheinlich ist, z. B. vom Licht. Nach dem größern oder geringern Grad der Wahrscheinlichkeit, Körper zerlegen zu können, hießen sie bisher unzerlegte oder einfache — besser unzerlegte oder unzerlegbare Körper. — Das Wort Element — auch nur von den letztern zu gebrauchen — ist dem ursprünglichen Sinne des Worts zuwider. Das Wort im ältesten Sinne genommen, gibt es kein Element; denn nach unserer Philosophie gibt es keine ursprüngliche Materie.

19. Feste Körper von festen werden geschieden durch Feuer und Wahlanziehung.

Was Wahlanziehung heiße, wird als bekannt vorausgesetzt. Gleichfalls was chemische Anziehung überhaupt sey, und worauf sie beruhe (denn die oben aufgestellten Gesetze gelten auch hier). Wahlanziehung findet nur dann statt, wenn zwischen zwei Körpern besonders (vor einem oder mehreren andern) das Gleichgewicht der Kräfte aufgehoben ist. Das Bestreben, dieses Gleichgewicht herzustellen, heißt Anziehung, und in diesem Falle Wahlanziehung.

Was einfache und doppelte Wahlanziehung sey, ist gleichfalls bekannt, und die oben aufgestellten Gesetze treffen bei der letztern doppelt ein.

Ein Beispiel der einfachen Wahlanziehung ist, so viel man jetzt noch sieht, auch das Verbrennen der Körper.

20. Das Resultat der Trennung fester und flüssiger Körper ist Krystallisation, Gerinnung, Aufschlag oder Niederschlag der letzteren.

Welches von beiden letztern erfolge, hängt vom Verhältniß des specifischen Gewichts des aufgelösten Körpers zu dem des Menstruums ab.

Wäre die Auflösung vollkommen, so könnte kein Niederschlag erfolgen. Er erfolgt nur dann, wenn die Auflösung nicht vollkommen

gesättigt ist (denn was gewöhnlich Sättigung heißt, ist es nur mehr oder weniger). Entweder ist es das Bestreben des Menstruums, den zugesetzten Körper aufzulösen, oder es ist die Anziehung, die der aufgelöste Körper gegen den zugesetzten beweist, was die Scheidung veranlaßt. Aber weder das Eine noch das Andere würde stattfinden, wenn die wechselseitige Durchdringung (die Sättigung) vollkommen wäre.

21. Auch flüssige Körper können durch Feuer oder Wahlverwandtschaft geschieden werden, wenn sie eines verschiedenen Verhältnisses zur Wärme oder zu irgend einem dritten Körper fähig sind.

Flüssige Körper geben Beispiele vollkommener Mischung, weil sie überhaupt ihrer Natur nach einer Identität des Grads fähiger sind, als andere Körper.

Ob z. B. die Scheidung des Wassers aus der Luft (beim Regen) ein Niederschlag heißen könne, kommt auf Begriffe an, worüber ich mich schon oben erklärt habe.

Ursprünglich-elastische Flüssigkeiten, wie das Licht, können wir bis jetzt nur durch einfache Wahlanziehung aus ihrer Verbindung scheiden.

III. Konstruktion der chemischen Bewegungen.

Es versteht sich von selbst, daß das allgemeine Gesetz der Trägheit auch auf chemische Bewegungen angewandt wird.

22. Keine chemische Bewegung erfolgt ohne Sollicitation von außen, und

23. In jeder chemischen Bewegung sind Wirkung und Gegenwirkung einander gleich.

Die Erörterung dieser Gesetze, insofern sie zur Mechanik gehören, wird hier vorausgesetzt [1].

Was aber ihre Anwendung auf Chemie betrifft, so sind schon die

[1] Es ist wichtig, daß man wisse, welche Bedeutung sie durch Kant erhalten haben. Man siehe in der angeführten Schrift das dritte Hauptstück, die Mechanik.

oben aufgestellten Gesetze nichts anders als Anwendungen dieses allgemeinen Gesetzes der chemischen Wechselwirkung.

24. Die chemische Bewegung, als solche, kann nicht rein-phoronomisch konstruirt werden; denn sie ist, als solche, keine extensive, sondern lediglich intensive Größe.

Dieß ist der Hauptsatz, der bewiesen werden muß, und aus welchem sich alle übrigen Sätze, die Konstruktion der chemischen Bewegung betreffend, leicht ableiten lassen.

Jede chemische Bewegung ist nur ein Wechsel gradualer Verhältnisse. Sie besteht in bloßen Gradveränderungen, da ein Körper dem Grade nach verliert, was der andre gewinnt, und umgekehrt.

Die chemische Bewegung, als solche, kann daher nur als intensive Größe, nach den Gesetzen der Stetigkeit, konstruirt werden.

Als intensive Größe aber kann sie nur als kontinuirliche Annäherung der Grade von beiden Seiten zum gemeinschaftlichen Produkt vorgestellt werden. Die Annäherungen beider Körper zum gemeinschaftlichen Produkt können also zwar konstruirt werden, insofern sie überhaupt stetig sind, nicht aber insofern sie in jedem einzelnen Moment gradweise fortschreiten; denn Grade überhaupt sind keiner Darstellung a priori fähig.

Es fragt sich aber, ob sich ein Gesetz dieser kontinuirlichen Annäherung finden lasse. Ein solches ist das Gesetz der Beschleunigung: Die Beschleunigung der chemischen Bewegung wächst, wie die Summe der Oberflächen, ins Unendliche. Dieses Gesetz befolgt wenigstens die praktische Chemie bei den Auflösungen fester Körper, indem sie die Oberfläche des aufzulösenden Körpers so viel möglich zu vergrößern sucht. Man sieht von selbst, daß, da man sich die Summe der Oberflächen eines aufzulösenden Körpers als ins Unendliche wachsend vorzustellen genöthigt ist, auch die Acceleration unendlich wächst, was (weil die Auflösung doch in einer endlichen Zeit erfolgt) gar nicht anders als nach dem Gesetze der Stetigkeit (da kein möglicher Augenblick der kleinstmögliche ist) vorgestellt werden kann.

Ebendeßwegen aber ist dieses Gesetz, da es auf nichts weniger als eine unendliche Theilung der Materie geht, von gar keinem konstitutiven Gebrauch; es dient einzig und allein zum Behuf einer möglichen Vorstellung, die man den Anmaßungen der Atomistik entgegensetzen kann, welche die Auflösung fester Körper in flüssigen als einen Rechtsgrund betrachtet, die Materie aus letzten Theilen bestehen zu lassen. Es soll also zu nichts dienen, als die Freiheit der Untersuchung zu sichern. Denn wenn die Materie aus letzten Theilen besteht, so sind dieß Schranken, welche die Naturforschung nicht anerkennt. Wollte man also jenes Princip konstitutiv gebrauchen, so würde man damit selbst in die atomistischen Voraussetzungen verfallen. Es ist also eine bloß theoretische Maxime, bei der Auflösung eines Körpers nichts anzuerkennen was ein letzter Theil wäre, nicht aber zu behaupten, daß, da die Auflösung vollkommen ist, wirklich eine Theilung ins Unendliche geschehen sey. Vielmehr umgekehrt, wenn die Auflösung vollkommen ist, kann uns das Ganze nicht durch seine Theile (denn sonst wäre die Auflösung endlich), sondern umgekehrt vielmehr, die Theile müssen uns durch das Ganze gegeben seyn.

Was die Quantität der chemischen Bewegung, als solcher, betrifft, so kann sie nicht, wie die Quantität der mechanischen Bewegung, nach dem zusammengesetzten Verhältniß der Quantität der Materie und ihrer Geschwindigkeit gemessen werden; denn die chemische Bewegung, als solche, muß bezogen werden auf eine bestimmte Qualität als Produkt dieser Bewegung. Sie ist daher eine zwar kontinuirlich-wachsende, aber doch nur intensive Größe.

In der mechanischen Bewegung wird der Körper betrachtet, insofern er sich in Masse bewegt. Indem er sich in Bezug auf andere Körper bewegt, ist er, in Bezug auf sich selbst, in Ruhe (die Bewegung ist in Bezug auf seine Theile absolute Bewegung). Er ist also jetzt Materie innerhalb bestimmter Grenzen und kann (bei gleicher Geschwindigkeit), der Quantität der Bewegung nach, mit jeder andern verglichen werden. Ganz anders ist es mit der chemischen Bewegung, als solcher. Denn da ist die Materie nicht innerhalb bestimmter Grenzen,

der Körper ist im *Werden*, und das *Resultat* der chemischen Bewegung selbst erst ist ein bestimmter *erfüllter Raum*.

Ferner: jede Bewegung ist nur relativ vorstellbar, und insofern auch (nach phoronomischen Grundsätzen) konstruirbar. Wenn man fragt, ob chemische Bewegung, *als solche*, konstruirt werden könne, so heißt dieß so viel: ob die chemischen Bewegungen, wechselsweise *aufeinander* (nicht etwa auf einen Körper, der nicht in den chemischen Proceß fällt) bezogen, konstruirt werden können? Wird die Frage so ausgedrückt, so sieht man sogleich ein, daß sie verneint werden muß — denn chemische Bewegungen, als solche, bestimmen keinen materiellen Raum, auf den ich sie beziehen könnte. Dieser materielle Raum ist selbst erst Resultat der chemischen Bewegung, d. h. er wird nicht *phoronomisch* — *beschrieben*, sondern *dynamisch* (durch Wechselwirkung von *Kräften*) *erzeugt*.

Nun sind aber *Begriffe*, die sich auf *Grade* überhaupt beziehen, wie Qualität, Kraft u. s. w. in gar keiner Anschauung a priori darstellbar.

Nur insofern die in Wechselwirkung gesetzten Kräfte einen *Grad* haben, sind sie Gegenstände einer *Synthesis* — zwar, aber nur — in Bezug auf den *innern Sinn*. Alles aber, was der *Empfindung* entspricht, wird nur als *Einheit* apprehendirt; das Ganze entsteht nicht durch *Zusammensetzung* der *Theile*, sondern umgekehrt, *Theile*, oder besser *Vielheit* ist in ihm nur durch Annäherung zum Zero vorstellbar. Jede Konstruktion aber setzt eine Größenerzeugung durch Theile voraus, also *ist gar keine Konstruktion der chemischen Bewegung möglich*, sie kann überhaupt nur nach dem Gesetz der *Stetigkeit*, als eine Erzeugung *intensiver* (nicht extensiver) Größe apprehendirt werden [1].

[1] Hier folgte in der ersten Auflage als „Schluß und Uebergang zu einem folgenden Theil": „Vom Ursprung der Materie aus der Natur unsrer Anschauung gingen wir aus. Aus Principien a *priori* erweisen wir, daß sie ein Produkt entgegengesetzter Kräfte sey, und daß diese Kräfte erst durch ihre Wechselwirkung den Raum erfüllen. Aus diesen Grundsätzen entwickelte sich die *Dynamik*. Nach Principien a *posteriori* bewiesen wir denselben Satz aus Erfahrungen, die

Die Construktion des chemischen Processes.

(Zusatz zum neunten Kapitel.)

Der chemische Proceß ist überall nur im Zusammenhang mit den andern Formen des dynamischen Processes zu fassen. Denn wenn uns der magnetische die Linie oder erste Dimension bestimmt, der elektrische die zweite hinzubringt, so schließt der chemische das Dreieck, indem er die im elektrischen gesetzte Differenz durch ein Drittes eins macht, welches zugleich in sich selbst eins ist.

Nach diesen Gründen ist das ursprüngliche Schema des in seiner Reinheit vorgestellten chemischen Processes ein, in der einfachsten Construktion, aus zwei differenten, starren Körpern und dem dritten flüssigen zusammengesetztes Ganzes. Denn da jene in sich wechselseitige und relative Kohäsionsveränderungen setzen, auf solche Weise, daß der eine in derselben erhöht, der andere vermindert ist, und beide zusammen sich als eine Totalität und gleich dem Magneten verhalten, von dem jeder Pol außer sich nur seinen entgegengesetzten setzen kann, so wird in jenem Wechselverhältniß das Dritte, welches an sich gleichgültig ist, zugleich nach zwei Seiten potenzirt oder polarisirt, jedoch, weil es als das Flüssige nur Indifferenzpunkt der relativen Kohäsion ist, auf solche Weise, daß im Moment der entstehenden Differenz auch die Identität beider Pole aufgehoben, und beide durch differente Materien dargestellt werden, welches dann in der gemeinen Ansicht als eine Zerlegung des Flüssigen erscheint.

Da nun überall alles, was Zerlegung und chemischer Proceß heißen kann, auf eine Wechselwirkung von Flüssigem und Festem zurückkommt,

nur aus einer Wechselwirkung der Grundkräfte erklärbar sind. Mit diesen Erfahrungen beschäftigt sich die Chemie, oder die angewandte Dynamik. Jetzt erst können wir die Materie als ein Ganzes betrachten, das, insofern seine Grundkräfte in Ruhe sind, Gesetzen quantitativer Anziehung (der Schwere) oder mechanischen Einwirkungen gehorcht. Diese Gesetze sind der Gegenstand der Statik und der Mechanik, zwei Wissenschaften, zu welchen wir jetzt fortgehen".

wobei beides seinen Zustand ändert, so ist offenbar, daß das von uns angenommene Verhältniß das einfachste ist, unter welchem überhaupt chemischer Proceß stattfinden kann.

Hinlänglich bekannt ist und jetzt angenommen, daß von jenem allgemeinen Fall der, wo das dritte Glied ein thierisches Organ ist, bloß der besondere Fall ist, indem hier eigentlich zwei Processe zugleich stattfinden, der ganz allgemeine, gleichsam anorgische, in welchem das thierische Glied nur in der allgemeinen Eigenschaft eines Flüssigen eintritt, und der besondere; der sich in diesem als Contraktion zeigt, und der zwar durch seine Bedingungen von dem ersten nicht verschieden, aber der Art der Wirkung nach durch die besondere organische Natur desselben bestimmt ist.

So wie nun alle Form des dynamischen Processes einzig dadurch bestimmt ist, daß Allgemeines, Besonderes, und das, worin beide eins sind, als verschieden und außereinander gesetzt sind, so kann dieses auch entweder unter der Form des Magnetismus geschehen, wo die drei Faktoren als drei Punkte in einer und derselben Linie liegen, oder unter der Form der Elektricität, wo die zwei Körper die entgegengesetzten Faktoren, der Berührungspunkt beider die Indifferenz bezeichnet, oder endlich unter der des chemischen Processes, wo jeder derselben durch ein besonderes Produkt ausgedrückt ist.

Da also jene Triplicität des Allgemeinen, Besondern und der Indifferenz beider in der Identität ausgedrückt, Magnetismus, in der Differenz Elektricität, in der Totalität chemischer Proceß ist, so sind diese drei Formen nur Eine Form, und der chemische Proceß selbst eine bloße Verschiebung der drei Punkte des Magnetismus in das Dreieck des chemischen Processes.

Es kann daher nicht befremden, in der vollkommeneren Form des chemischen Processes die Totalität aller Formen des dynamischen anzutreffen, so daß es möglich ist, den sogenannten Galvanismus in der Voltaischen Säule ganz als Magnetismus, ganz als Elektricität und ganz als chemischen Proceß aufzufassen. Dieß hängt bloß davon ab, welchen Moment des Ganzen man fixiren will. Der Proceß in diesem

Ganzen ist nach den Bestimmungen aufzufassen, die wir von der magnetischen Linie gegeben haben (Zeitschrift für spekul. Physik, Bd. II, Hft. 2, §. 46 Zus.). Es ist durch das Ganze dasselbe gesetzt, nämlich die Indifferenz, die als dieselbe nach zwei Seiten polarisirt ist. Was von dem Ganzen gilt, gilt wieder von jedem Theil, so daß jedes Glied für sich positiv, negativ und indifferent ist. Das Ganze ist ins Unendliche theilbar, und alles innerhalb desselben bloß relativ bestimmbar, so daß dasselbe Glied, welches in der einen Beziehung indifferent, in der andern positiv oder negativ, oder dasselbe, welches in gewisser Beziehung negativ ist, in der andern positiv gedacht werden kann und umgekehrt.

So bestimmt aber als sich in dem Voltaischen Ganzen das Schema des Magnetismus wiederholt, so bestimmt kann der Proceß desselben als Elektricität aufgefaßt werden, wie von Volta geschieht, und zwar so, daß diese Elektricität von dem chemischen Proceß unabhängig und nicht durch ihn vermittelt ist, indem sie vielmehr die Vermittlerin desselben und die Form ist, durch welche jener nothwendig hindurchgeht.

Faßt man den Proceß in einem spätern Moment auf, und will man zugleich ihn in seiner Totalität aussprechen, so muß man ihn als chemischen Proceß bezeichnen, indem nach unsrer Ansicht dadurch der elektrische keineswegs ausgeschlossen, vielmehr ausdrücklich gesetzt wird. Ich bemerke hier, daß meine Behauptung, der sogenannte Galvanismus sey der chemische Proceß selbst, von einigen gänzlich mißverstanden wurde, indem sie dieß so deuteten, als ob ich die Elektricität in demselben als eine durch den chemischen Proceß als solchen hervorgebrachte ansähe, welches ganz gegen den Typus meiner Konstruktion läuft, welche die Elektricität dem chemischen Processe voransetzt, sowie es auch von der Erfahrung auffallend widersprochen wird. Denn die Oxydation ist so wenig das Bedingende der Elektricität, daß die Erscheinungen der letzteren vielmehr in einem gewissen umgekehrten Verhältniß mit ihr stehen, wie es nothwendig ist, wenn der elektrische Proceß dem chemischen vorangeht und in ihm sich verliert.

Wollte man aber, wie von einigen geschehen, fragen, wozu das

Wasser in dem Voltaischen Ganzen zu den Elektricitätserscheinungen erforderlich sey, da nach meiner Ansicht die Elektricität durch die Berührung starrer, differenter Körper an und für sich schon hinlänglich vermittelt sey, und auch durch wiederholte Addition dieses Verhältnisses zu sich selbst gesteigert werden müßte: so antworte ich, daß zwei starre, differente Körper sich für sich selbst unmittelbar durch Berührung ins Gleichgewicht setzen, das nur wieder durch Aufhebung der Berührung gestört werden könnte, daß dasselbe zwischen einer Reihe differenter, aus bloß starren Körpern bestehender Glieder geschehen würde, und daß, um den Proceß lebendig und in fortwährender Thätigkeit zu erhalten, ein stets veränderliches Mittelglied, dergleichen das Wasser, und sogar, um dieses in dem Zustand fortdauernder Veränderlichkeit zu erhalten, der freie Zutritt der Sauerstoffluft erforderlich sey.

Wir wenden uns nach diesen Erklärungen zu der Betrachtung des Hergangs beim chemischen Proceß, als solchen, zurück.

Was wir von der Möglichkeit der Reduktion des chemischen Dreiecks auf die magnetische Linie gesagt haben, überzeugt uns schon hinlänglich, daß, was in dem chemischen Proceß verwandelt wird, nicht die Substanz der Materie an sich selbst, sondern die bloßen Potenzen der Form oder Kohäsion sind, daß es also im Sinne des Empirismus ebenso wenig eine wahre chemische Zusammensetzung als eine wahre Zersetzung gibt. Alle Zusammensetzung besteht in einem wechselseitigen Aufheben von entgegengesetzten Potenzen durcheinander, so daß die vollkommenste die gänzliche Depotenzirung ist. Alle Zerlegung dagegen, als Darstellung einer und derselben Substanz unter differenten Formen, ist Potenzirung nach verschiedenen Richtungen.

Alle Materie ist daher an sich einfach, denn jede mögliche Entzweiung in ihr ist immer nur durch das Hinzukommen eines andern gesetzt. Die Säure z. B. als ein Körper, der durch die Potenz des negativen Faktors der relativen Kohäsion bestimmt ist, ist insofern einfach und bloß der hinzukommende Körper, das Metall, setzt in ihr die Entzweiung des Festen und Flüssigen, so daß jenes, indem es sich aus seiner Expansion herzustellen sucht, den hinzukommenden Körper in seiner Kohäsion

vermindert und bestimmt aus der absoluten in relative überzugehen. Mit dem geringeren Grad der Oxydation ist überhaupt ein Zerfallen der ersteren, mit dem folgenden ein gänzliches Auflösen derselben, sowie mit dem höchsten Grad, der aber nur durch Verbrennung erreicht wird, der höchste Grad der relativen Kohäsion gesetzt.

Von dem Verbrennungsproceß ist schon oben (Zusatz zum 1. Kapitel 1. Buchs) die Rede gewesen.

Schlußanmerkung und Uebergang zum folgenden Theil.[1]

Der letzte Endzweck aller Betrachtung und Wissenschaft der Natur kann einzig die Erkenntniß der absoluten Einheit seyn, welche das Ganze umfaßt, und die sich in der Natur nur von ihrer einen Seite zu erkennen gibt. Diese ist gleichsam ihr Werkzeug, wodurch sie auf ewige Weise das im absoluten Verstande Vorgebildete zur Ausführung und Wirklichkeit bringt. In der Natur ist daher das ganze Absolute erkennbar, obgleich die erscheinende Natur nur successiv und in (für uns) endlosen Entwicklungen gebiert, was in der wahren zumal und auf ewige Weise ist.

Die Wurzel und das Wesen der Natur ist dasjenige, welches die unendliche Möglichkeit aller Dinge mit der Wirklichkeit der besondern verbindet und daher der ewige Trieb und Urgrund aller Zeugung ist. Wenn wir demnach von diesem vollkommensten aller organischen Wesen, welches aller Dinge Möglichkeit und Wirklichkeit zugleich ist, bisher nur die getrennten Seiten, worein es sich, in Licht und Materie, für die Erscheinung verliert, betrachtet haben, so steht uns nun der Zugang zu dem wahren Innern in den Enthüllungen der organischen Natur offen, durch welche wir endlich bis zu der vollkommensten Erkenntniß der

[1] Man vergleiche übrigens die Nachschrift zur Vorrede der ersten Auflage der nun folgenden Schrift von der Weltseele S. 351. D. H.

göttlichen Natur dringen, in der Vernunft, als der Indifferenz, worin in gleichem Maß und Gewicht alle Dinge als eins liegen, und diese Hülle, in welche der Akt des ewigen Producirens sich kleidet, selbst in das Wesen der absoluten Idealität aufgelöst erscheint.

Der höchste Genuß der Seele ist, durch die Wissenschaft bis zur Anschauung dieser vollkommensten, alles befriedigenden und in sich fassenden Harmonie gedrungen zu seyn, deren Erkenntniß jede andere so weit übertrifft, als das Ganze vortrefflicher ist als der Theil, das Wesen besser als das Einzelne, der Grund der Erkenntniß herrlicher als die Erkenntniß selbst.

(Ende des zweiten Buchs.)

sämmtlichen Naturreichen, ist der [illegible], ob der Geist wenig werth- in gleichem Maaß und Gewicht alle Dinge als eins tragen, und diese Fülle, in welche der Zeit das [illegible] sich theilen, allein in das Wirken der [illegible] [illegible] vollkommen erscheinen.

Der höchste Gewinn des [illegible] ist, durch die Willensfreiheit sich zur Darstellung dieser vollkommenen [illegible] selbst determinirend und in sich fol- gendes [illegible] zu sein, durch Selbstmacht der [illegible] zu weit übertrifft, als das Ganze vortrefflicher ist als der Theil, das [illegible] besser als das Einzelne, der Grund der Erkenntniß [illegible] als die Gesammtheit selbst.

Ende des zweiten Theils.

Von der Weltseele,

eine Hypothese der höheren Physik

zur Erklärung

des allgemeinen Organismus.

Nebst einer Abhandlung

über

das Verhältniß des Realen und Idealen in der Natur

oder

Entwicklung der ersten Grundsätze der Naturphilosophie an den Principien der Schwere und des Lichts.

1798.

Zweite Auflage 1806. Dritte Auflage 1809.

Vorrede zur ersten Auflage.

Von der Weltseele.

Welches die Absicht dieser Abhandlung sey, und warum sie diese Aufschrift an der Stirne trage, wird der Leser erfahren, wenn er das Ganze zu lesen Lust oder Neugierde genug hat.

Nur über zwei Punkte findet der Verfasser nöthig, zum voraus sich zu erklären, damit dieser Versuch nicht etwa mit Vorurtheil aufgenommen werde.

Der erste ist, daß keine erkünstelte Einheit der Principien in dieser Schrift gesucht oder beabsichtigt wird. Die Betrachtung der allgemeinen Naturveränderungen sowohl als des Fortgangs und Bestands der organischen Welt führt zwar den Naturforscher auf ein gemeinschaftliches Princip, das zwischen anorgischer und organischer Natur fluktuirend die erste Ursache aller Veränderungen in jener und den letzten Grund aller Thätigkeit in dieser enthält, das, weil es überall gegenwärtig ist, nirgends ist, und weil es Alles ist, nichts Bestimmtes oder Besonderes seyn kann, für welches die Sprache eben deßwegen keine eigentliche Bezeichnung hat, und dessen Idee die älteste Philosophie (zu welcher, nachdem sie ihren Kreislauf vollendet hat, die unsrige allmählich zurückkehrt), nur in dichterischen Vorstellungen uns überliefert hat.

Aber die Einheit der Principien befriedigt nicht, woferne sie nicht durch eine unendliche Mannichfaltigkeit einzelner Wirkungen in sich selbst zurückkehrt. — Ich hasse nichts mehr als jenes geistlose Bestreben, die

Mannichfaltigkeit der Natururſachen durch erdichtete Identitäten zu vertilgen. Ich ſehe, daß die Natur nur in dem größten Reichthum der Formen ſich gefällt, und daß (nach dem Ausſpruch eines großen Dichters) ſelbſt in den todten Räumen der Verweſung die Willkür ſich ergötzt. — Das Eine Geſetz der Schwere, auf welches auch die räthſelhafteſten Erſcheinungen des Himmels endlich zurückgeführt werden, verſtattet nicht nur, ſondern bewirkt ſogar, daß die Weltkörper in ihrem Lauf ſich ſtören, und daß ſo in der vollkommenſten Ordnung des Himmels die ſcheinbargrößte Unordnung herrſche. — So hat die Natur den weiten Raum, den ſie mit ewigen und unveränderlichen Geſetzen einſchloß, weit genug beſchrieben, um innerhalb deſſelben mit einem Schein von Geſetzloſigkeit den menſchlichen Geiſt zu entzücken.

Sobald nur unſere Betrachtung zur Idee der Natur als eines Ganzen ſich emporhebt, verſchwindet der Gegenſatz zwiſchen Mechanismus und Organismus, der die Fortſchritte der Naturwiſſenſchaft lange genug aufgehalten hat, und der auch unſerm Unternehmen bei manchen zuwider ſeyn könnte.

Es iſt ein alter Wahn, daß Organiſation und Leben aus Naturprincipien unerklärbar ſeyen. — Soll damit ſo viel geſagt werden: der erſte Urſprung der organiſchen Natur ſey phyſikaliſch unerforſchlich, ſo dient dieſe unerwieſene Behauptung zu nichts, als den Muth des Unterſuchers niederzuſchlagen. Es iſt wenigſtens verſtattet, einer dreiſten Behauptung eine andere ebenſo dreiſte entgegen zu ſetzen, und ſo kommt die Wiſſenſchaft nicht von der Stelle. Es wäre wenigſtens Ein Schritt zu jener Erklärung gethan, wenn man zeigen könnte, daß die Stufenfolge aller organiſchen Weſen durch allmähliche Entwicklung einer und derſelben Organiſation ſich gebildet habe. — Daß unſere Erfahrung keine Umgeſtaltung der Natur, keinen Uebergang einer Form oder Art in die andere, gelehrt hat — (obgleich die Metamorphoſen mancher Inſekten, und, wenn jede Knoſpe ein neues Individuum iſt, auch die Metamorphoſen der Pflanzen als analogiſche Erſcheinungen wenigſtens angeführt werden können) — iſt gegen jene Möglichkeit kein Beweis; denn, könnte ein Vertheidiger derſelben antworten, die Veränderungen,

denen die organische Natur, so gut als die anorgische, unterworfen ist, können (bis ein allgemeiner Stillstand der organischen Welt zu Stande kommt), in immer längern Perioden geschehen, für welche unsere kleinen Perioden (die durch den Umlauf der Erde um die Sonne bestimmt sind) kein Maß abgeben, und die so groß sind, daß bis jetzt noch keine Erfahrung den Ablauf einer derselben erlebt hat. Doch, verlassen wir diese Möglichkeiten und sehen, was denn überhaupt an jenem Gegensatz zwischen Mechanismus und Organismus Wahres oder Falsches ist, um so am sichersten die Grenze zu bestimmen, innerhalb welcher unsere Naturerklärung sich halten muß.

Was ist denn jener Mechanismus, mit welchem, als mit einem Gespenst, ihr euch selbst schreckt? — Ist der Mechanismus etwas für sich Bestehendes, und ist er nicht vielmehr selbst nur das Negative des Organismus? — Mußte der Organismus nicht früher seyn als der Mechanismus, das Positive früher als das Negative? Wenn nun überhaupt das Negative das Positive, nicht umgekehrt dieses jenes voraussetzt: so kann unsere Philosophie nicht vom Mechanismus (als dem Negativen), sondern sie muß vom Organismus (als dem Positiven) ausgehen, und so ist freilich dieser so wenig aus jenem zu erklären, daß dieser vielmehr aus jenem erst erklärbar wird. — Nicht, wo kein Mechanismus ist, ist Organismus, sondern umgekehrt, wo kein Organismus ist, ist Mechanismus.

Organisation ist mir überhaupt nichts anderes als der aufgehaltene Strom von Ursachen und Wirkungen. Nur wo die Natur diesen Strom nicht gehemmt hat, fließt er vorwärts (in gerader Linie). Wo sie ihn hemmt, kehrt er (in einer Kreislinie) in sich selbst zurück. Nicht also alle Succession von Ursachen und Wirkungen ist durch den Begriff des Organismus ausgeschlossen; dieser Begriff bezeichnet nur eine Succession, die innerhalb gewisser Grenzen eingeschlossen in sich selbst zurückfließt.

Daß nun die ursprüngliche Grenze des Mechanismus empirisch nicht weiter erklärbar, sondern nur zu postuliren ist, werde ich in der Folge selbst durch Induktion zeigen; es ist aber philosophisch zu

erweisen: denn da die Welt nur in ihrer Endlichkeit unendlich ist, und ein unbeschränkter Mechanismus sich selbst zerstören würde, so muß auch der allgemeine Mechanismus ins Unendliche fort gehemmt werden, und es wird so viele einzelne, besondere Welten geben, als es Sphären gibt, innerhalb welcher der allgemeine Mechanismus in sich selbst zurückkehrt, und so ist am Ende die Welt — eine Organisation, und ein allgemeiner Organismus selbst die Bedingung (und insofern das Positive) des Mechanismus.

Von dieser Höhe angesehen verschwinden die einzelnen Successionen von Ursachen und Wirkungen (die mit dem Scheine des Mechanismus uns täuschen) als unendlich kleine gerade Linien in der allgemeinen Kreislinie des Organismus, in welcher die Welt selbst fortläuft.

Was nun diese Philosophie mich gelehrt hatte, daß die positiven Principien des Organismus und Mechanismus dieselben sind, habe ich in der folgenden Schrift aus Erfahrung — dadurch zu beweisen gesucht, daß die allgemeinen Naturveränderungen (von welchen selbst der Bestand der organischen Welt abhängt) uns zuletzt auf dieselbe erste Hypothese treiben, von welcher schon längst die allgemeine Voraussetzung der Naturforscher die Erklärung der organischen Natur abhängig gemacht hat. Die folgende Abhandlung zerfällt daher in zwei Abschnitte, wovon der erste die Kraft der Natur, die in den allgemeinen Veränderungen sich offenbart, der andere das positive Princip der Organisation und des Lebens aufzusuchen unternimmt, und deren gemeinschaftliches Resultat dieses ist, daß ein und dasselbe Princip die anorgische und die organische Natur verbindet.

Die Unvollständigkeit unsrer Kenntniß der ersten Ursachen (wie der Elektricität), die atomistischen Begriffe, welche mir hier und da im Wege waren (z. B. in der Lehre von der Wärme), endlich die Dürftigkeit herrschender Vorstellungsarten über manche Gegenstände der Physik (z. B. die meteorologischen Erscheinungen), hat mich im ersten Abschnitt zu manchen speciellen Erörterungen bald genöthigt, bald verleitet — zu Erörterungen, die das Licht, welches ich über das Ganze zu verbreiten wünschte, zu sehr auf einzelne Gegenstände zerstreuten, so doch,

daß es am Ende in einem gemeinschaftlichen Focus wieder sich sammeln konnte. —

Je weiter die Sphäre der Untersuchung beschrieben wird, desto genauer sieht man das Mangelhafte und Dürftige der Erfahrungen, die bis jetzt in ihren Umkreis fallen, und so werden wenige die Unvollkommenheit dieses Versuchs tiefer oder lebhafter als der Unternehmer selbst fühlen.

*   *   *

N. S. Diese Schrift ist nicht als Fortsetzung meiner Ideen zu einer Philosophie der Natur anzusehen. Ich werde sie nicht fortsetzen, ehe ich mich im Stande sehe, das Ganze mit einer wissenschaftlichen Physiologie zu beschließen, die erst dem Ganzen Rundung geben kann. — Vorerst achtete ich es für Verdienst, in dieser Wissenschaft nur überhaupt etwas zu wagen, damit an der Aufdeckung und Widerlegung des Irrthums wenigstens der Scharfsinn anderer sich übe. — Ich muß jedoch wünschen, daß Leser und Beurtheiler dieser Abhandlung mit den Ideen, welche in jener Schrift vorgetragen sind, bekannt seyen. Das Befugniß, alle positiven Naturprincipien als ursprünglich homogen anzunehmen, ist nur philosophisch abzuleiten. Ohne diese Annahme (ich setze voraus, daß man wisse, was eine Annahme zum Behuf einer möglichen Construktion sey) ist es unmöglich, die ersten Begriffe der Physik, z. B. der Wärmelehre, zu construiren. — Der Idealismus, den die Philosophie allmählich in alle Wissenschaften einführt (in der Mathematik ist er schon längst, vorzüglich seit Leibniz und Newton, herrschend geworden) scheint noch wenigen verständlich zu seyn. Der Begriff einer Wirkung in die Ferne z. B., an welchen noch viele sich stoßen, beruht ganz auf der idealistischen Vorstellung des Raums; denn nach dieser können zwei Körper in der größten Entfernung voneinander als sich berührend, und umgekehrt, Körper, die sich (nach der gemeinen Vorstellung) wirklich berühren, als aus der Entfernung aufeinander wirkend vorgestellt werden. — Es ist sehr wahr, daß ein Körper nur da wirkt, wo er ist, aber es ist ebenso wahr, daß er nur da ist, wo er wirkt, und mit diesem Satz ist die letzte Brustwehr der atomistischen Philosophie überstiegen. — Ich muß mich enthalten, hier noch mehrere Beispiele anzuführen.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Hatte der Verfasser am Ende der Vorrede zur ersten Auflage die Dürftigkeit der damals bekannten Erfahrungen in Bezug auf das, was er in der Natur mit leiblichen Augen zu sehen wünschte, anerkennen müssen, so ziemt es hier nicht minder, die wundervolle, Hoffnungen, welche im Jahr 1798 der größte Theil der damaligen Gelehrtenwelt für Thorheit gehalten hatte, nicht allein erfüllende, sondern übertreffende Ausbreitung des Erfahrungskreises, welche man vorzüglich der Verfolgung Eines großen Phänomens zu danken hat, dankbar anzuerkennen.

Bei der neuen Ueberarbeitung dieser Schrift ist mancher vergessene Keim wieder sichtlich geworden, der seitdem entfaltet wurde. Durch diese Bemerkung schien eine wiederholte Auflage dieser Schrift noch mehr gerechtfertigt zu werden, sowie der Verfasser wohl sagen darf, daß sie für ihn selbst durch die Erwähnung Winterls, des aufrichtigen und tiefschauenden Forschers, und die Meinung von ihrer Uebereinstimmung mit seinen, auf ganz andern Wegen gefundenen Resultaten, welche er äußert, einen neuen Werth erlangt habe.

Möge ihr nun ein solcher auch für das Publikum zuwachsen durch die Zugabe der auf dem Titel erwähnten Abhandlung. Wir können sie als einen reinen Abdruck der allgemeinsten Grundsätze jener Lehre angeben, welche unter dem Namen der Naturphilosophie zwar eine sehr schnelle Ausbreitung erhalten hat, aber wahrlich noch sehr wenig in ihrem Wesen erkannt worden ist. Diese Abhandlung ist geschrieben,

nicht bloß um gelesen, sondern um studirt zu werden; das Abgebrochene und Kurze der Darstellung mag dienen, jene, welche das Letztere nicht vermögen, wenigstens von ihr abzuhalten. Sollten sie das Wort Band bemerken, dessen sich der Verfasser bedient, so ist zu wünschen, daß sie es nicht mit dem Winterlschen Ausdruck verwechseln und daraus wieder eine Gleichheit beider Ansichten auf ihre Weise inferiren; denn der interessante Parallelismus, der sich hier wirklich aufweisen ließe, ist für sie nicht vorhanden, und wäre ihnen schwer verständlich zu machen.

Uebersicht.[1]

[1] Vom Herausgeber hinzugefügt.

Ueber den Ursprung des allgemeinen Organismus.

vermindert und bestimmt aus der absoluten in relative überzugehen. Mit dem geringeren Grad der Oxydation ist überhaupt ein Zerfallen der ersteren, mit dem folgenden ein gänzliches Auflösen derselben, sowie mit dem höchsten Grad, der aber nur durch Verbrennung erreicht wird, der höchste Grad der relativen Kohäsion gesetzt.

Von dem Verbrennungsproceß ist schon oben (Zusatz zum 1. Kapitel 1. Buchs) die Rede gewesen.

Schlußanmerkung und Uebergang zum folgenden Theil.[1]

Der letzte Endzweck aller Betrachtung und Wissenschaft der Natur kann einzig die Erkenntniß der absoluten Einheit seyn, welche das Ganze umfaßt, und die sich in der Natur nur von ihrer einen Seite zu erkennen gibt. Diese ist gleichsam ihr Werkzeug, wodurch sie auf ewige Weise das im absoluten Verstande Vorgebildete zur Ausführung und Wirklichkeit bringt. In der Natur ist daher das ganze Absolute erkennbar, obgleich die erscheinende Natur nur successiv und in (für uns) endlosen Entwicklungen gebiert, was in der wahren zumal und auf ewige Weise ist.

Die Wurzel und das Wesen der Natur ist dasjenige, welches die unendliche Möglichkeit aller Dinge mit der Wirklichkeit der besondern verbindet und daher der ewige Trieb und Urgrund aller Zeugung ist. Wenn wir demnach von diesem vollkommensten aller organischen Wesen, welches aller Dinge Möglichkeit und Wirklichkeit zugleich ist, bisher nur die getrennten Seiten, worein es sich, in Licht und Materie, für die Erscheinung verliert, betrachtet haben, so steht uns nun der Zugang zu dem wahren Innern in den Enthüllungen der organischen Natur offen, durch welche wir endlich bis zu der vollkommensten Erkenntniß der

[1] Man vergleiche übrigens die Nachschrift zur Vorrede der ersten Auflage der nun folgenden Schrift von der Weltseele S. 351. D. H.

göttlichen Natur dringen, in der Vernunft, als der Indifferenz, worin in gleichem Maß und Gewicht alle Dinge als eins liegen, und diese Hülle, in welche der Akt des ewigen Producirens sich kleidet, selbst in das Wesen der absoluten Idealität aufgelöst erscheint.

Der höchste Genuß der Seele ist, durch die Wissenschaft bis zur Anschauung dieser vollkommensten, alles befriedigenden und in sich fassenden Harmonie gedrungen zu seyn, deren Erkenntniß jede andere so weit übertrifft, als das Ganze vortrefflicher ist als der Theil, das Wesen besser als das Einzelne, der Grund der Erkenntniß herrlicher als die Erkenntniß selbst.

(Ende des zweiten Buchs.)

sinnlichen Naturwesens, in der Begeisterung, als der Entzückung, worin in gleichem Maß und Gewicht alle Dinge als eins liegen, und [illegible] Hülle, in welcher der [illegible] sich finden, [illegible] des Wesens der [illegible] erscheint.

Der höchste Grund [illegible] ist, durch [illegible] in sich [illegible] Unterscheidung [illegible] weit übertrifft, als das Ganze vortrefflicher ist als der Theil, [illegible] besser als das Einzelne, der Grund der Erkenntniß vortrefflicher als die Erkenntniß selbst.

Ende des zweiten Bandes.

Von der Weltseele,

eine Hypothese der höheren Physik

zur Erklärung

des allgemeinen Organismus.

Nebst einer Abhandlung

über

das Verhältniß des Realen und Idealen in der Natur

oder

Entwicklung der ersten Grundsätze der Naturphilosophie an den Principien der Schwere und des Lichts.

1798.

Zweite Auflage 1806. Dritte Auflage 1809.

Vorrede zur ersten Auflage.

Von der Weltseele.

Welches die Absicht dieser Abhandlung sey, und warum sie diese Aufschrift an der Stirne trage, wird der Leser erfahren, wenn er das Ganze zu lesen Lust oder Neugierde genug hat.

Nur über zwei Punkte findet der Verfasser nöthig, zum voraus sich zu erklären, damit dieser Versuch nicht etwa mit Vorurtheil aufgenommen werde.

Der erste ist, daß keine erkünstelte Einheit der Principien in dieser Schrift gesucht oder beabsichtigt wird. Die Betrachtung der allgemeinen Naturveränderungen sowohl als des Fortgangs und Bestands der organischen Welt führt zwar den Naturforscher auf ein gemeinschaftliches Princip, das zwischen anorgischer und organischer Natur fluktuirend die erste Ursache aller Veränderungen in jener und den letzten Grund aller Thätigkeit in dieser enthält, das, weil es überall gegenwärtig ist, nirgends ist, und weil es Alles ist, nichts Bestimmtes oder Besonderes seyn kann, für welches die Sprache eben deßwegen keine eigentliche Bezeichnung hat, und dessen Idee die älteste Philosophie (zu welcher, nachdem sie ihren Kreislauf vollendet hat, die unsrige allmählich zurückkehrt), nur in dichterischen Vorstellungen uns überliefert hat.

Aber die Einheit der Principien befriedigt nicht, woferne sie nicht durch eine unendliche Mannichfaltigkeit einzelner Wirkungen in sich selbst zurückkehrt. — Ich hasse nichts mehr als jenes geistlose Bestreben, die

Mannichfaltigkeit der Natururſachen durch erdichtete Identitäten zu vertilgen. Ich ſehe, daß die Natur nur in dem größten Reichthum der Formen ſich gefällt, und daß (nach dem Ausſpruch eines großen Dichters) ſelbſt in den todten Räumen der Verweſung die Willkür ſich ergötzt. — Das Eine Geſetz der Schwere, auf welches auch die räthſelhafteſten Erſcheinungen des Himmels endlich zurückgeführt werden, verſtattet nicht nur, ſondern bewirkt ſogar, daß die Weltkörper in ihrem Lauf ſich ſtören, und daß ſo in der vollkommenſten Ordnung des Himmels die ſcheinbargrößte Unordnung herrſche. — So hat die Natur den weiten Raum, den ſie mit ewigen und unveränderlichen Geſetzen einſchloß, weit genug beſchrieben, um innerhalb deſſelben mit einem Schein von Geſetzloſigkeit den menſchlichen Geiſt zu entzücken.

Sobald nur unſere Betrachtung zur Idee der Natur als eines Ganzen ſich emporhebt, verſchwindet der Gegenſatz zwiſchen Mechanismus und Organismus, der die Fortſchritte der Naturwiſſenſchaft lange genug aufgehalten hat, und der auch unſerm Unternehmen bei manchen zuwider ſeyn könnte.

Es iſt ein alter Wahn, daß Organiſation und Leben aus Naturprincipien unerklärbar ſeyen. — Soll damit ſo viel geſagt werden: der erſte Urſprung der organiſchen Natur ſey phyſikaliſch unerforſchlich, ſo dient dieſe unerwieſene Behauptung zu nichts, als den Muth des Unterſuchers niederzuſchlagen. Es iſt wenigſtens verſtattet, einer dreiſten Behauptung eine andere ebenſo dreiſte entgegen zu ſetzen, und ſo kommt die Wiſſenſchaft nicht von der Stelle. Es wäre wenigſtens Ein Schritt zu jener Erklärung gethan, wenn man zeigen könnte, daß die Stufenfolge aller organiſchen Weſen durch allmähliche Entwicklung einer und derſelben Organiſation ſich gebildet habe. — Daß unſere Erfahrung keine Umgeſtaltung der Natur, keinen Uebergang einer Form oder Art in die andere, gelehrt hat — (obgleich die Metamorphoſen mancher Inſekten, und, wenn jede Knoſpe ein neues Individuum iſt, auch die Metamorphoſen der Pflanzen als analogiſche Erſcheinungen wenigſtens angeführt werden können) — iſt gegen jene Möglichkeit kein Beweis; denn, könnte ein Vertheidiger derſelben antworten, die Veränderungen,

denen die organische Natur, so gut als die anorgische, unterworfen ist, können (bis ein allgemeiner Stillstand der organischen Welt zu Stande kommt), in immer längern Perioden geschehen, für welche unsere kleinen Perioden (die durch den Umlauf der Erde um die Sonne bestimmt sind) kein Maß abgeben, und die so groß sind, daß bis jetzt noch keine Erfahrung den Ablauf einer derselben erlebt hat. Doch, verlassen wir diese Möglichkeiten nnd sehen, was denn überhaupt an jenem Gegensatz zwischen Mechanismus und Organismus Wahres oder Falsches ist, um so am sichersten die Grenze zu bestimmen, innerhalb welcher unsere Naturerklärung sich halten muß.

Was ist denn jener Mechanismus, mit welchem, als mit einem Gespenst, ihr euch selbst schreckt? — Ist der Mechanismus etwas für sich Bestehendes, und ist er nicht vielmehr selbst nur das Negative des Organismus? — Mußte der Organismus nicht früher seyn als der Mechanismus, das Positive früher als das Negative? Wenn nun überhaupt das Negative das Positive, nicht umgekehrt dieses jenes voraussetzt: so kann unsere Philosophie nicht vom Mechanismus (als dem Negativen), sondern sie muß vom Organismus (als dem Positiven) ausgehen, und so ist freilich dieser so wenig aus jenem zu erklären, daß dieser vielmehr aus jenem erst erklärbar wird. — Nicht, wo kein Mechanismus ist, ist Organismus, sondern umgekehrt, wo kein Organismus ist, ist Mechanismus.

Organisation ist mir überhaupt nichts anderes als der aufgehaltene Strom von Ursachen und Wirkungen. Nur wo die Natur diesen Strom nicht gehemmt hat, fließt er vorwärts (in gerader Linie). Wo sie ihn hemmt, kehrt er (in einer Kreislinie) in sich selbst zurück. Nicht also *alle* Succession von Ursachen und Wirkungen ist durch den Begriff des Organismus ausgeschlossen; dieser Begriff bezeichnet nur eine Succession, die *innerhalb gewisser Grenzen eingeschlossen* in sich selbst zurückfließt.

Daß nun die ursprüngliche Grenze des Mechanismus empirisch nicht weiter erklärbar, sondern nur zu *postuliren* ist, werde ich in der Folge selbst durch Induktion zeigen; es ist aber philosophisch zu

erweisen: denn da die Welt nur in ihrer Endlichkeit unendlich ist, und ein unbeschränkter Mechanismus sich selbst zerstören würde, so muß auch der allgemeine Mechanismus ins Unendliche fort gehemmt werden, und es wird so viele einzelne, besondere Welten geben, als es Sphären gibt, innerhalb welcher der allgemeine Mechanismus in sich selbst zurückkehrt, und so ist am Ende die Welt — eine Organisation, und ein allgemeiner Organismus selbst die Bedingung (und insofern das Positive) des Mechanismus.

Von dieser Höhe angesehen verschwinden die einzelnen Successionen von Ursachen und Wirkungen (die mit dem Scheine des Mechanismus uns täuschen) als unendlich kleine gerade Linien in der allgemeinen Kreislinie des Organismus, in welcher die Welt selbst fortläuft.

Was nun diese Philosophie mich gelehrt hatte, daß die positiven Principien des Organismus und Mechanismus dieselben sind, habe ich in der folgenden Schrift aus Erfahrung — dadurch zu beweisen gesucht, daß die allgemeinen Naturveränderungen (von welchen selbst der Bestand der organischen Welt abhängt) uns zuletzt auf dieselbe erste Hypothese treiben, von welcher schon längst die allgemeine Voraussetzung der Naturforscher die Erklärung der organischen Natur abhängig gemacht hat. Die folgende Abhandlung zerfällt daher in zwei Abschnitte, wovon der erste die Kraft der Natur, die in den allgemeinen Veränderungen sich offenbart, der andere das positive Princip der Organisation und des Lebens aufzusuchen unternimmt, und deren gemeinschaftliches Resultat dieses ist, daß ein und dasselbe Princip die anorgische und die organische Natur verbindet.

Die Unvollständigkeit unsrer Kenntniß der ersten Ursachen (wie der Elektricität), die atomistischen Begriffe, welche mir hier und da im Wege waren (z. B. in der Lehre von der Wärme), endlich die Dürftigkeit herrschender Vorstellungsarten über manche Gegenstände der Physik (z. B. die meteorologischen Erscheinungen), hat mich im ersten Abschnitt zu manchen speciellen Erörterungen bald genöthigt, bald verleitet — zu Erörterungen, die das Licht, welches ich über das Ganze zu verbreiten wünschte, zu sehr auf einzelne Gegenstände zerstreuten, so doch,

daß es am Ende in einem gemeinschaftlichen Focus wieder sich sammeln konnte. —

Je weiter die Sphäre der Untersuchung beschrieben wird, desto genauer sieht man das Mangelhafte und Dürftige der Erfahrungen, die bis jetzt in ihren Umkreis fallen, und so werden wenige die Unvollkommenheit dieses Versuchs tiefer oder lebhafter als der Unternehmer selbst fühlen.

* * *

N. S. Diese Schrift ist nicht als Fortsetzung meiner Ideen zu einer Philosophie der Natur anzusehen. Ich werde sie nicht fortsetzen, ehe ich mich im Stande sehe, das Ganze mit einer wissenschaftlichen Physiologie zu beschließen, die erst dem Ganzen Rundung geben kann. — Vorerst achtete ich es für Verdienst, in dieser Wissenschaft nur überhaupt etwas zu wagen, damit an der Aufdeckung und Widerlegung des Irrthums wenigstens der Scharfsinn anderer sich übe. — Ich muß jedoch wünschen, daß Leser und Beurtheiler dieser Abhandlung mit den Ideen, welche in jener Schrift vorgetragen sind, bekannt seyen. Das Befugniß, alle positiven Naturprincipien als ursprünglich homogen anzunehmen, ist nur philosophisch abzuleiten. Ohne diese Annahme (ich setze voraus, daß man wisse, was eine Annahme zum Behuf einer möglichen Construktion sey) ist es unmöglich, die ersten Begriffe der Physik, z. B. der Wärmelehre, zu construiren. — Der Idealismus, den die Philosophie allmählich in alle Wissenschaften einführt (in der Mathematik ist er schon längst, vorzüglich seit Leibniz und Newton, herrschend geworden) scheint noch wenigen verständlich zu seyn. Der Begriff einer Wirkung in die Ferne z. B., an welchen noch viele sich stoßen, beruht ganz auf der idealistischen Vorstellung des Raums; denn nach dieser können zwei Körper in der größten Entfernung voneinander als sich berührend, und umgekehrt, Körper, die sich (nach der gemeinen Vorstellung) wirklich berühren, als aus der Entfernung aufeinander wirkend vorgestellt werden. — Es ist sehr wahr, daß ein Körper nur da wirkt, wo er ist, aber es ist ebenso wahr, daß er nur da ist, wo er wirkt, und mit diesem Satz ist die letzte Brustwehr der atomistischen Philosophie überstiegen. — Ich muß mich enthalten, hier noch mehrere Beispiele anzuführen.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Hatte der Verfasser am Ende der Vorrede zur ersten Auflage die Dürftigkeit der damals bekannten Erfahrungen in Bezug auf das, was er in der Natur mit leiblichen Augen zu sehen wünschte, anerkennen müssen, so ziemt es hier nicht minder, die wundervolle, Hoffnungen, welche im Jahr 1798 der größte Theil der damaligen Gelehrtenwelt für Thorheit gehalten hatte, nicht allein erfüllende, sondern übertreffende Ausbreitung des Erfahrungskreises, welche man vorzüglich der Verfolgung Eines großen Phänomens zu danken hat, dankbar anzuerkennen.

Bei der neuen Ueberarbeitung dieser Schrift ist mancher vergessene Keim wieder sichtlich geworden, der seitdem entfaltet wurde. Durch diese Bemerkung schien eine wiederholte Auflage dieser Schrift noch mehr gerechtfertigt zu werden, sowie der Verfasser wohl sagen darf, daß sie für ihn selbst durch die Erwähnung Winterls, des aufrichtigen und tiefschauenden Forschers, und die Meinung von ihrer Uebereinstimmung mit seinen, auf ganz andern Wegen gefundenen Resultaten, welche er äußert, einen neuen Werth erlangt habe.

Möge ihr nun ein solcher auch für das Publikum zuwachsen durch die Zugabe der auf dem Titel erwähnten Abhandlung. Wir können sie als einen reinen Abdruck der allgemeinsten Grundsätze jener Lehre angeben, welche unter dem Namen der Naturphilosophie zwar eine sehr schnelle Ausbreitung erhalten hat, aber wahrlich noch sehr wenig in ihrem Wesen erkannt worden ist. Diese Abhandlung ist geschrieben,

nicht bloß um gelesen, sondern um studirt zu werden; das Abgebrochene und Kurze der Darstellung mag dienen, jene, welche das Letztere nicht vermögen, wenigstens von ihr abzuhalten. Sollten sie das Wort Band bemerken, dessen sich der Verfasser bedient, so ist zu wünschen, daß sie es nicht mit dem Winterlschen Ausdruck verwechseln und daraus wieder eine Gleichheit beider Ansichten auf ihre Weise inferiren; denn der interessante Parallelismus, der sich hier wirklich aufweisen ließe, ist für sie nicht vorhanden, und wäre ihnen schwer verständlich zu machen.

Uebersicht.[1]

[1] Vom Herausgeber hinzugefügt.

Ueber den Ursprung des allgemeinen Organismus.

Ueber das Verhältniß

des

Realen und Idealen in der Natur

oder

Entwickelung der ersten Grundsätze der Naturphilosophie

an den Principien der Schwere und des Lichts.

[1806]

Das Dunkelste aller Dinge, ja das Dunkel selbst nach einigen, ist die Materie. Dennoch ist es eben diese unbekannte Wurzel, aus deren Erhebung alle Bildungen und lebendigen Erscheinungen der Natur hervorgehen. Ohne die Erkenntniß derselben ist die Physik ohne wissenschaftlichen Grund, die Vernunftwissenschaft selbst entbehrt des Bandes, wodurch die Idee mit der Wirklichkeit vermittelt ist. Ich nehme die Materie weder als etwas unabhängig von der absoluten Einheit Vorhandenes an, das man dieser als einen Stoff unterlegen könnte, noch auch betrachte ich sie als das bloße Nichts; sondern ich stimme im Allgemeinen mit jenem Ausspruch des Spinoza überein, welcher in einem seiner Briefe auf die Frage, ob aus dem bloßen Begriff der Ausdehnung (im Cartesianischen Sinn) die Mannichfaltigkeit der körperlichen Dinge a priori abgeleitet werden könne, antwortet: ich halte vielmehr die Materie für ein Attribut, das die unendliche und ewige Wesenheit in sich ausdrückt. Da übrigens ein jeder Theil der Materie für sich Abdruck des ganzen Universum seyn muß, so kann sie wohl nicht bloß als Ein Attribut, das die unendliche Wesenheit ausdrückt, sondern sie muß als ein Inbegriff solcher Attribute betrachtet werden. Daß der Materie ein Gegensatz, eine Zweiheit zu Grunde liege, hat schon das Alterthum theils geahndet, theils erkannt. Daß diese durch ein Drittes in ihr aufgehoben sey und sie selbst daher eine geschlossene und in sich identische Triplicität darstelle, ist in aller Munde, seitdem diese Untersuchungen neuerdings angeregt worden sind. Dennoch behält die Tiefe dieses Gegenstandes einen unwiderstehlichen Reiz für den Betrachter, und zieht ihn immer wieder an, so lange wenigstens, als er sich nicht einbilden kann jene völlig erleuchtet zu haben, wie mir dieß bis jetzt der Fall zu seyn scheint. Aus diesem Grunde glaube ich weder etwas

Unnöthiges noch den Verstehenden Unerwünschtes zu leisten, wenn ich in einer einfachen Darstellung die Folgen meiner Untersuchungen zusammengedrängt mittheile, über die Principien, deren endliches Resultat die Materie ist, im vollsten Sinne des Worts. Dieselben Principien sind nothwendig die der gesammten Natur und so zuletzt die des All selbst, und diesem nach mögen wir gleichsam sinnbildlich an der Materie das ganze innere Triebwerk des Universum und die höchsten Grundsätze der Philosophie selbst entwickeln. Wir hoffen, diese Entwickelung werde als keine fremdartige Zugabe erscheinen zu einer Schrift, welche keinen andern Werth hat als den einiger treuen, auf Anschauung gegründeten und durch die Folge gerechtfertigten Ahndungen über die allumfassende Bedeutung jenes Gesetzes des Dualismus, dem wir in den einzelnsten Erscheinungen ebenso bestimmt als im Ganzen der Welt begegnen. Schon der erste Blick in die Natur lehrt uns, was uns der letzte lehrt; denn auch die Materie drückt kein anderes, noch geringeres Band aus, als jenes, das in der Vernunft ist, die ewige Einheit des Unendlichen mit dem Endlichen. Wir erkennen in den Dingen erstens die reine Wesentlichkeit selbst, die nicht weiter erklärt werden kann, sondern sich selbst erklärt. Wir erblicken aber diese Wesentlichkeit nie für sich, sondern stets und überall in einem wundersamen Verein mit dem, das nicht von sich selbst seyn könnte und nur beleuchtet ist von dem Seyn, ohne je selbst für sich ein Wesentliches werden zu können. Wir nennen dieses das Endliche oder die Form.

Das Unendliche kann nun nicht zu dem Endlichen hinzu kommen; denn es müßte sonst aus sich selbst zu dem Endlichen herausgehen, d. h. es müßte nicht Unendliches seyn. Ebenso undenkbar aber ist es, daß das Endliche zu dem Unendlichen hinzukomme; denn es kann vor diesem überall nicht seyn, und ist überhaupt erst etwas in der Identität mit dem Unendlichen.

Beide müssen also durch eine gewisse ursprüngliche und absolute Nothwendigkeit vereinigt seyn, wenn sie überhaupt als verbunden erscheinen.

Wir nennen diese Nothwendigkeit, so lange bis wir etwa einen andern Ausdruck derselben finden, das absolute Band, oder die Copula.

Und in der That ist klar, daß dieses Band, in dem Unendlichen

selbst, erst das wahrhaft und reell Unendliche ist. Es wäre keineswegs unbedingt, stünde das Endliche oder Nichts ihm entgegen. Es ist absolut nur als absolute Verneinung des Nichts, als absolutes Bejahen seiner selbst in allen Formen, somit nur als das, was wir die unendliche Copula genannt haben.

Ebenso klar ist auch, daß die Vernunft nicht das wahrhaft und in jeder Beziehung Unbedingte erkennte, wenn sie das Unendliche nur im Gegensatz des Endlichen begriffe.

Ist es nun jenem wesentlich, sich selbst in der Form des Endlichen zu bejahen, so ist eben damit zugleich diese Form, und da sie nur durch das Band ist, so muß auch sie selbst als Ausdruck desselben, d. h. als Verbundenes des Unendlichen und des Endlichen, erscheinen.

Ebenso nothwendig und ewig als diese beiden sind auch das Band und das Verbundene beisammen, ja die Einheit und das Zumalseyn von diesen ist selbst nur der reale und gleichsam höhere Ausdruck jener ersten Einheit. Wird überhaupt erst das Band gesetzt, so müßte es sich selbst als Band aufheben, wenn es nicht das Unendliche wirklich im Endlichen, d. h. wenn es nicht zugleich das Verbundene setzte.

Das Band und das Verbundene machen aber nicht ein gedoppeltes und verschiedenes Reales aus; sondern dasselbe, was in dem einen ist, ist auch in dem andern; das, wodurch das Verbundene auf keine Weise gleich ist dem Band, ist nothwendig nichtig, da die Wesentlichkeit eben in der absoluten Identität des Unendlichen und des Endlichen, also auch in der des Bandes und des Verbundenen besteht.

Wir können zwischen diesen beiden keinen andern Unterschied anerkennen, als den wir in dem Gesetz der Identität (wodurch die Verknüpfung des Prädicirenden mit dem Prädicirten als eine ewige ausgedrückt ist) finden können, je nachdem wir entweder auf die absolute Gleichheit, die Copula selbst, oder auf das Subjekt und das Prädicat, als die Gleichgesetzten, reflektiren, und so wie diese mit jener zumal und untrennbar da sind, ebenso überhaupt das Verbundene mit dem Band.

Das Band drückt in dem Verbundenen zugleich sein eignes in der Identität bestehendes Wesen aus. Dieses kann daher insofern als sein

Abdruck betrachtet werden. Nehme ich aber von dem Abdruck hinweg, was er von demjenigen hat, von dem er der Abdruck ist, so bleiben nichts als lauter unwesentliche Eigenschaften zurück, nämlich die, welche er als bloßer Abdruck, leeres Schemen, hat; so daß also das Band selbst und der Abdruck nicht zwei verschiedene Dinge, sondern entweder nur ein und dasselbe Wesen auf verschiedene Weise angeschaut, oder das eine zwar ein Wesen, das andere aber ein Nichtwesen ist.

Es ist derselbe Unterschied, welchen einige zwischen dem Esse substantiae und dem Esse formae gemacht haben, und von dem gleichfalls einzusehen ist, daß er kein reeller, sondern bloß ideeller Unterschied sey.

Wir können das Band im Wesentlichen ausdrücken als die unendliche Liebe seiner selbst (welche in allen Dingen das Höchste ist), als unendliche Lust sich selbst zu offenbaren, nur daß das Wesen des Absoluten nicht von dieser Lust verschieden gedacht werde, sondern als eben dieses sich-selber-Wollen.

Eben das sich-selbst-Bejahen ist, unangesehen der Form, das an sich Unendliche, welches daher nie und in nichts endlich werden kann.

Das Absolute ist aber nicht allein ein Wollen seiner selbst, sondern ein Wollen auf unendliche Weise, also in allen Formen, Graden und Potenzen von Realität.

Der Abdruck dieses ewigen und unendlichen sich-selber-Wollens ist die Welt.

Sehen wir aber in diesem Abdruck der Welt auf das, was sie von dem Bande hat, und wodurch sie ihm gleich ist, das Positive in ihr, und nicht auf die unwesentlichen Eigenschaften: so ist sie von dem Absoluten selbst nicht verschieden, sondern nur die vollständige und in fortschreitender Entwicklung ausgebreitete Copula.

Und hier eben stehen wir an dem ersten und wichtigsten Punkte ihrer Entfaltung.

Das Universum, d. h. die Unendlichkeit der Formen, in denen das ewige Band sich selbst bejaht, ist nur Universum, wirkliche Ganzheit (totalitas) durch das Band, d. h. durch die Einheit in der Vielheit. Die Ganzheit fordert daher die Einheit (identitas), und kann ohne diese auf keine Weise gedacht werden.

Unmöglich aber wäre es auch, daß das Band in dem Vielen das Eine wäre, d. h. selbst nicht Vieles würde, wäre es nicht wieder in dieser seiner Einheit in der Vielheit, und eben deßhalb auch im Einzelnen das Ganze. Die Einheit des Bandes fordert daher die durchgängige Ganzheit desselben, und kann ohne diese nicht gedacht werden.

Identität in der Totalität, und Totalität in der Identität ist daher das ursprüngliche und in keiner Art trennbare oder auflösbare Wesen des Bandes, welches dadurch keine Duplicität erhält, sondern vielmehr erst wahrhaft Eins wird.

Weder aus jener noch aus dieser allein kann die vollendete Geburt der Dinge begriffen werden, sondern nur aus dem nothwendigen Einsseyn beider in allem und jedem wie in dem Bande selbst. Die Vollständigkeit der Bestimmungen in allem Wirklichen ist ganz gleich jener Vollendung des Ewigen selbst, kraft welcher es in der Identität das Ganze und in der Ganzheit das Identische ist.

Die Formen, in denen das ewige Wollen sich selber will, sind für sich betrachtet ein Vieles; die Vielheit ist daher eine Eigenschaft der Dinge, die ihnen nur zukommt, abgesehen von dem Band; auch thut sie eben deßhalb nichts zur Realität der Dinge hinzu und schließt nichts Positives in sich. Das Band ist in der Vielheit der Dinge die Einheit, und insofern die Negation der Vielheit für sich betrachtet.

Von Gott sagt ein Ausspruch des Alterthums: er sey dasjenige Wesen, das überall Mittelpunkt, auch im Umkreis ist, und daher nirgends Umkreis. Wir möchten dagegen den Raum erklären, als dasjenige, was überall bloß Umkreis ist, nirgends Mittelpunkt.

Der Raum als solcher ist die bloße Form der Dinge ohne das Band, des Bekräftigten ohne das Bekräftigende: daher auch seine Unwesentlichkeit durch ihn selbst offenbar ist, indem er nichts anderes als die reine Kraft- und Substanzlosigkeit selbst bezeichnet. Man fordre nicht, daß wir den Raum erklären, denn es ist an ihm nichts zu erklären, oder sagen, wie er erschaffen worden, denn ein Nichtwesen kann nicht erschaffen werden.

Das Band als das Gleiche und Eine in der Vielheit des Verbundenen

negirt diese als für sich bestehende; es negirt daher zugleich den Raum als die Form dieses für=sich=Bestehens.

Dieß Band, das alle Dinge bindet und in der Allheit Eins macht, der überall gegenwärtige, nirgends umschriebene Mittelpunkt, ist in der Natur als Schwere.

Indem aber das Band in der Schwere den Raum als Form des für=sich=Bestehens negirt, setzt es zumal die andere Form der Endlichkeit, die Zeit, welche nichts anderes ist denn die Negation des für=sich=Bestehens, und nicht sowohl von der Besonderheit der Dinge herkommt, wie der Raum, als vielmehr ein Ausdruck des Einen ist im Gegensatz des Vielen, des Ewigen im Widerspruch mit dem Nichtewigen.

Das Band, das an sich das Ewige ist, ist in dem Verbundenen, als Verbundenen, die Zeit. Denn das Verbundene als ein solches ist jederzeit nur dieses = B; das Band aber als das Wesende von B ist zumal das Wesende, die untheilbare Copula aller Dinge.

Daher denn jenes (das Verbundene, als das Verbundene), von dem Ewigen (oder dem Band) gleichsam überschwellt, als ein bloßes Accidens, und zeitlich gesetzt ist. Zeitlich ist nämlich alles, dessen Wirklichkeit von dem Wesen übertroffen wird, oder in dessen Wesen mehr enthalten ist, als es der Wirklichkeit nach fassen kann.

Indem nach einer unvermeidlichen Nothwendigkeit das Band des Ganzen auch das Wesen des einzelnen Verbundenen ist, beseelt es dieses unmittelbar; Beseelung ist Einbildung des Ganzen in ein Einzelnes. Als Beseelung wird es betrachtet, daß der Magnetstein das Eisen, das Elektron leichte Körper an sich zieht; aber ist es nicht unmittelbare Beseelung, daß jeder Körper, ohne sichtbare Ursache, gleichsam magischer Weise, zum Centrum bewegt wird? Diese Beseelung des Einzelnen durch die Copula des Ganzen ist jedoch der Beseelung des Punkts zu vergleichen, wenn er in die Linie eintretend gedacht wird, und zwar vom Begriff eines Ganzen, der mehr enthält, als er (der Punkt) für sich selbst enthalten kann, durchdrungen wird, aber in diesem Durchgang auch sein unabhängiges Leben verliert.

Das Seyn des Verbundenen, als Verbundenen, ist daher ein der

Natur und dem Begriff nach verschiedenes von dem des Bandes. Das Wesen des Bandes ist an sich selbst Ewigkeit, das Seyn des Verbundenen aber für sich Dauer; denn seine Natur ist, von der einen Seite zwar zu seyn, aber nur als dienend dem Ganzen, insofern also auch nicht zu seyn. Das Verknüpfende dieses Widerspruchs in ihm selbst aber ist die Zeit.

Das Band in B wird nicht bestimmt von dem Band in C, D u. s. f., denn es ist als jenes zumal dieses und nur ein durchaus untheilbares Band. Das Verbundene dagegen, als ein solches, wird nothwendig bestimmt durch anderes Verbundenes, als ein solches (denn es ist mit ihm zu Einem Ganzen gefügt, nicht aber von sich selbst, sondern durch das Band), und unterliegt daher den Relationen zu anderem, mittelbar aber zu allen Dingen.

Das Reale selbst aber in der Unwesentlichkeit der Zeit ist die ewige Copula, ohne welche eine Zeit nicht einmal verfließen könnte. Das Wesen in der Zeit ist überall Mittelpunkt, aber nirgends Umkreis. Jeder Augenblick ist daher von der gleichen Ewigkeit wie das Ganze. Aus diesem Grunde erhellt, daß das Zeitleben jedes Dings an sich betrachtet von dem ewigen nicht verschieden, sondern selbst sein ewiges ist.

Wie das Band eine ewige Wahrheit ist, so ist es auch als Wesen des Einzelnen nur eine ewige, nicht eine zeitliche Wahrheit. Das Daseyn des Einzelnen kann in der Wahrheit des Bandes nicht mechanisch, sondern nur dynamisch oder der Idee nach begriffen seyn, und ist darum unangesehen der Dauer in und mit dem Ganzen ewig.

Setze, um dieß deutlich zu machen (gleichsam mythischer Weise es vorstellend, wie dieß in den Lehren der Religion geschieht), die Zeit als abgelaufen und demnach nun als Ewigkeit: so setzest du dich selbst wieder in ihr. Diese Ewigkeit, die du nur als abgelaufene Zeit imaginirst, ist aber schon. Die Endlichkeit des Dings, d. h. des Verbundenen, ist, daß es nur daure und von der Allmacht der Copula überwältiget vergehe. Aber seine Ewigkeit ist, daß es zum Ganzen gehört, und daß sein Daseyn, so kurz oder lang es gedauert haben mag, in dem Ganzen als ein ewiges aufbewahrt ist.

Der Ausdruck des Bejahtseyns, des für-sich-Bestehens im Einzelnen

ist die Ruhe; denn alles für sich selbst Bestehende ruht. Wie nun das Band als Schwere das Verbundene als für sich Bestehendes negirt, ebenso negirt es auch jene Ruhe, deren Nichtigkeit wir im Raume anschauen, indem es die Bewegung in die Ruhe setzt.

Bewegung in der Ruhe ist daher an dem Einzelnen der Ausdruck des Bandes, sofern es Schwere, d. h. die Identität ist in der Totalität.

An sich selbst aber stellt sich das Band in der Schwere aller Dinge dar als die unendliche und freie Substanz. Es hat nicht ein Seyn und ein anderes Seyn, d. h. Theile, sondern nur ein und dasselbe Seyn. Es ist nicht umschrieben, weder von den Dingen, denn alle Dinge sind nur in ihm, es selbst aber ist in keinem andern, noch von sich selbst, denn es ist sich selbst unfaßlich, weil es nicht ein Gedoppeltes, sondern nur Eines ist. Als das, was in allen Dingen das Wesen ist, hat es nothwendig selbst kein Verhältniß zu anderem, und da es ferner mit nichts anderem vergleichbar ist, so kommt ihm auch keine Größe zu; ebensowenig hat es ein Verhältniß zu der Größe oder zu irgend einer Verschiedenheit der Dinge; denn es ist dasselbe göttliche Band im Kleinsten wie im Größten. Ebenso gibt es für das Band keine Leere noch Abstand, weder Nähe noch Ferne; denn es ist der überall gegenwärtige Mittelpunkt. Alles aber, was von dem Band gilt, gilt auch von dem All, welches nach dem Positiven betrachtet von dem Band selbst nicht verschieden ist. Wie könnten wir daher, wenn wir auch nur auf das Wesen in der Schwere sehen, von dem All die Frage aufwerfen, ob es dem Raume nach endlich oder unendlich sey. Indem vielmehr der Gott in der Schwere sich überall als Mittelpunkt zeigt, und die Unendlichkeit seiner Natur, welche die falsche Imagination in endloser Ferne sucht, ganz in der Gegenwart und in jedem Punkte kund gibt, hebt er eben damit jenes Schweben der Imagination auf, wodurch sie vergebens die Einheit der Natur mit der Allheit und die Allheit mit der Einheit zu vereinigen sucht.

Allgemein also ist die Schwere das Verendlichende der Dinge, indem sie in das Verbundene die Einheit oder innere Identität aller Dinge als Zeit setzt. Gerade in dieser Ueberwältigung oder Unterdrückung durch das Band wird das Verbundene des Gegenscheines fähig und

geschickt zu der Abschattung des Wesentlichen, wie der formlose Stoff nur in dem Maß, als er von dem Bildner bewältigt selbst gleichsam verschwindet, die Idea des Künstlers hervortreten läßt; oder wie da, wo der beständigste Wechsel des Verbundenen stattfindet, und dieses am meisten in seiner Nichtigkeit erscheint, im Organismus, am vollkommensten das Wesentliche (die Copula) durchscheint und sichtbar wird; oder wie oft organische Wesen noch unmittelbar vor ihrem Vergehen den höchsten Lebensglanz von sich werfen.

Alle Verwirklichung in der Natur beruht auf eben dieser Vernichtung, diesem durchsichtig-Werden des Verbundenen, als des Verbundenen, für das Band.

Das Band verhält sich zu dem Verbundenen wieder, wie sich Bejahendes zu Bejahtem verhält, welche beide, wie gesagt, auf ebenso nothwendige Weise beisammen sind, als in dem höchsten Vernunftsatz (A = A) mit der Copula zugleich auch das Subjekt und Prädicat als verknüpfte sind.

Aber das Band oder die Einheit in der Schwere setzt das Verbundene als bloß endlich, als nicht-ewig, und hinwiederum das Ewige in der Schwere ist nicht selbst wirklich oder objektiv, sondern nur das Bejahende oder Subjektive.

Sollte also in dem Verbundenen selbst das Ewige als wirklich gesetzt seyn: so müßte das Band, d. h. das Bejahende, in ihm selbst wieder bejaht, selbst wieder wirklich seyn.

Wie ist dieß möglich? Wir haben nicht vergessen, daß das Ewige in der Schwere nur von Einer Seite betrachtet wurde, nämlich nur als die Identität in der Totalität.

Das Ewige aber bejaht nicht allein sich selbst als die Einheit in der Allheit der Dinge (wodurch diese das bloße Verhältniß des Bejahten haben), sondern es bejaht auch dieses sein Bejahen aller Dinge wieder im Einzelnen, d. h. es setzt sich oder ist Allheit auch im Einzelnen, Totalität in der Identität.

Inwiefern es nun nicht bloß Identität in der Totalität, sondern ebenso Totalität in der Identität und daher auch im Einzelnen ist: insofern ist es zuvörderst selbst erst vollendete Substanz, und insofern nur wird auch in dem Verbundenen als dem Verbundenen das Ewige entfaltet.

Hat das Band als bloße Identität das für=sich=Bestehen der Dinge, und dadurch den Raum, negirt (denn nur das All ist wahrhaft geschieden und für sich, weil außer ihm nichts ist): so muß im Gegentheil das Band, als Totalität im Einzelnen, die Zeitlichkeit und Endlichkeit negiren; dafür aber an dem Ding das wirkliche für=sich=Seyn und damit den realen Raum oder die Ausdehnung, die Simultaneität und mit Einem Wort dasjenige hervorrufen, wodurch es eine Welt für sich ist.

Es ist hier der Ort, uns über das Verhältniß von Raum und Zeit in der Natur, und wie beide stets durcheinander negirt und endlich ausgeglichen werden, völlig zu erklären.

Raum und Zeit sind zwei relative Negationen voneinander: in keinem von beiden kann daher etwas absolut Wahres seyn, sondern in jedem ist eben das wahr, wodurch es das andere negirt. Der Raum hat für sich die Simultaneität, und gerade so weit als er Gegentheil der Zeit ist, so weit ist ein Schein der Wahrheit in ihm. Die Zeit im Gegentheil hebt das Auseinander auf und setzt die innere Identität der Dinge; dagegen bringt sie, das Nichtige des Raums negirend, selbst etwas Nichtiges mit, nämlich das Nacheinander in den Dingen.

Das Unwesentliche des einen ist daher immer in dem andern negirt, und inwiefern das Wahre in jedem durch das andere nicht kann ausgelöscht werden, so ist in der vollkommenen relativen Negation beider durcheinander, d. h. in der vollkommenen Ausgleichung beider, zugleich das Wahre gesetzt.

Wie nun das Ewige, als Einheit in der Allheit, die Schwere in der Natur ist, so folgt, daß dasselbe, auch als Allheit in der Einheit, überall gegenwärtig sey, im Theil wie im Ganzen, und die Dinge ebenso allgemein als die Schwere begreife.

Wo sollten wir aber dieses zweite Wesen, wenn wir es anders so nennen dürfen, da es doch mit dem ersten nur ein und dasselbe ausmacht, finden, wenn nicht in jenem allgegenwärtigen Lichtwesen, in welches die Allheit der Dinge aufgelöst, dem Jupiter, von dem alles allerwärts erfüllt ist?

Unvollkommen und nur von der einzelnen Erscheinung hergenommen könnte jener Ausdruck scheinen, doch kaum zu mißdeuten von dem,

welchem der Alten Begriff von der Weltseele oder dem verständigen Aether bekannt ist, und der nur weiß, daß wir damit etwas weit Allgemeineres ausdrücken wollen, als was gewöhnlich durch das Licht bezeichnet wird.

Wie also die Schwere das Eine ist, das, in alles sich ausbreitend, in diesem All die Einheit ist, so sagen wir im Gegentheil von dem Lichtwesen, es sey die Substanz, sofern sie auch im Einzelnen, also überhaupt in der Identität das All oder das Ganze ist.

Das Dunkel der Schwere und der Glanz des Lichtwesens bringen erst zusammen den schönen Schein des Lebens hervor, und vollenden das Ding zu dem eigentlich Realen, das wir so nennen.

Das Lichtwesen ist der Lebensblick im allgegenwärtigen Centro der Natur; wie durch die Schwere die Dinge äußerlich Eins sind, ebenso sind sie in dem Lichtwesen als in einem innern Mittelpunkt vereinigt und sich selbst untereinander in dem Maß innerlich gegenwärtig, als jener Brennpunkt vollkommener oder unvollkommener in ihnen selbst liegt.

Von diesem Wesen sagten wir, daß es die Zeit, als Zeit, im Verbundenen negire. Wir erkennen dieß schon in seinen einzelnen Erscheinungen auf vielfache Weise: im Klang, welcher, obschon der Zeit angehörig, doch in dieser gleichsam organisirt, eine wahre Totalität ist; am bestimmtesten in seiner reinsten Erscheinung, im Licht. Wenn Homeros die Schnelligkeit der Bewegung durch die Zeitlosigkeit des Gedankens beschreibt, welcher umherschweift, viele Länder der Erde im Nu durcheilend, so können wir die Zeitlosigkeit des Lichts in der Natur allein mit der des Gedankens vergleichen.

Aber als inneres Wesen und als das andere Principium des Einzelnen, entfaltet das Lichtwesen die in ihm gegenwärtige Ewigkeit und bringt auch das zur Erscheinung, wodurch es eine ewige Wahrheit hat, wodurch es selbst nothwendig ist im All. Denn nothwendig ist jedes Ding, nur sofern sein Begriff zumal der Begriff aller Dinge ist.

Da die Bewegung eines Dings nichts anderes ist als der Ausdruck seines Bandes mit andern Dingen, so setzt das Lichtwesen, indem es dieß Band in dem Ding selbst als objektiv entfaltet, nicht wie die Schwere die Bewegung in die Ruhe, sondern die Ruhe in die

Bewegung und macht das Ding selbst in der Ruhe dennoch zum Spiegel des Ganzen.

Dasselbe Principium ist in jener allgemeinen Seele erkennbar, welche die Zeit durchdringt, das Zukünftige voraussieht, ahndet in den Thieren, das Gegenwärtige mit dem Vergangenen in Uebereinstimmung setzt, und jene lose Verknüpfung der Dinge in der Zeit völlig aufhebt.

Es ist unleugbar, daß neben dem äußeren Leben der Dinge sich ein innerliches offenbart, dadurch sie der Sympathie und Antipathie, so wie allgemein der Perception anderer, auch nicht unmittelbar gegenwärtiger Dinge fähig sind; unleugbar also, daß das allgemeine Leben der Dinge zugleich das besondere des einzelnen ist.

Da dieses Principium es ist, wodurch allgemein die Unendlichkeit der Dinge als Ewigkeit und Gegenwart gesetzt ist, so ist es zugleich dasjenige, welches in der Zeit das Bleibende, in dem allesumschließenden Kreis der Ewigkeit gleichsam einzelne Kreise, nämlich die größeren und kleineren Perioden bildet, das die Jahre, Monate und Tage schmückt; und sollten wir nicht mit Platon übereinstimmen, dieses allesordnende und bessernde Princip die allgemeine und allseitige Weisheit und die königliche Seele des Ganzen zu nennen?

Auch das Lichtwesen aber ist, ebenso wie die Schwere, nur ein Abstraktum des alleinigen und ganzen Wesens; niemals und in keinem Ding der Natur sehen wir eines derselben für sich wirken, sondern das eigentliche Wesen der Dinge, wir mögen es nun in seiner schaffenden Wirksamkeit oder in dem Erschaffenen selbst betrachten, ist immer das Identische jener beiden, wie es nur als dieses von uns anfänglich erkannt wurde.

Hier sehen wir also die erste Copula zwischen dem Unendlichen und Endlichen vollständig auch in der Wirklichkeit entwickelt und in die höhere verwandelt, zwischen dem Unendlichen, sofern es die Einheit in der Allheit der Dinge, und demselben, sofern es die Allheit in der Einheit ist.

In jedem von beiden liegt das ewige Band; jedes ist für sich absolut; aber sie selbst sind wieder durch das gleiche Band so verschlungen, daß sie selbst und das, wodurch sie vereinigt sind, nur ein und dasselbe unauflösliche Absolute ausmachen.

Es ist eine und dieselbe Natur, welche auf gleiche Weise das Einzelne in dem Ganzen und das Ganze in dem Einzelnen setzt, als Schwere nach Identifikation der Totalität, als Lichtwesen nach Totalisirung der Identität tendirt.

Der beiden Principien ewiger Gegensatz und ewige Einheit erzeugt erst als Drittes und als vollständigen Abdruck des ganzen Wesens jenes sinnliche und sichtbare Kind der Natur, die Materie.

Nicht eine Materie im Abstrakto, eine allgemeine, formlose oder unbefruchtete, sondern die Materie mit der Lebendigkeit der Formen zumal und so, daß auch sie wieder ein dreifaltig ausgebreitetes und doch zu Einem unauflöslich verkettetes Ganzes ausmacht.

Alle Formen, welche nach dem Wesen des Absoluten möglich sind, müssen auch wirklich seyn (denn mit dem Band zumal ist nothwendig das Verbundene), und da die Allheit, die Einheit und die Identität beider, jedes dieser drei für sich das ganze Absolute und doch keines ohne das andere ist, so ist klar, wie in jedem derselben das Ganze, nämlich die Allheit, die Einheit und die Identität beider enthalten und ausgedrückt seyn müsse.

So ist z. B. die Schwere für sich der ganze und untheilbare Gott, inwiefern er sich als die Einheit in der Vielheit, als Ewiges im Zeitlichen ausdrückt.

Die Schwere für sich organisirt sich daher zu einer eigenthümlichen Welt, in der alle Formen des göttlichen Bandes, aber unter dem gemeinschaftlichen Siegel der Endlichkeit begriffen sind.

Die Schwere wirkt auf den Keim der Dinge hin; das Lichtwesen aber strebt die Knospe zu entfalten, um sich selbst anzuschauen, da es als das All in Einem, oder als absolute Identität, sich nur in der vollendeten Totalität selbst erkennen kann.

Die Schwere wirkt auf Beschränkung des Raums, des für-sich-Bestehens hin, und setzt in dem Verbundenen das Nacheinander oder die Zeit, welche dem Raum eingeschwungen jenes bloß endliche Band des Zusammenhangs oder der Cohärenz ist.

Im Reich der Schwere selbst also ist der Abdruck der Schwere das gesammte Feste oder Starre, in welchem der Raum von der Zeit beherrscht ist

Das Lichtwesen dagegen macht, daß das Ganze auch in dem Einzelnen sey.

Im Reich der Schwere selbst ist daher der Abdruck des Lichtwesens, als des anderen Bandes, die Luft. Hier nämlich zeigt sich im Einzelnen das Ganze entfaltet, da jeder Theil absolut von der Natur des Ganzen ist, während das Daseyn des Starren eben darauf beruht, daß die Theile relativ voneinander verschieden, sich polarisch entgegengesetzt seyen. Ist also in dem gesammten Festen eigentlich die Zeit das Lebendige, so stellt dagegen das andere Reich, die Luft, in ihrer Freiheit und Ununterscheidbarkeit von dem Raum, das Bild der reinsten Simultaneität ungetrübt dar.

Die absolute Copula der Schwere und des Lichtwesens aber ist die eigentlich produktive und schaffende Natur selbst, zu der sich jene als die bloßen, wenn gleich wesentlichen, Attribute verhalten. Von dieser quillt alles, was uns in dem Verbundenen mit der Idee der Realität des Daseyns erfüllt.

Im Reich der Schwere ist als Abdruck dieses dritten Bandes, der eigentlichen Identität, dasjenige, in welchem das Urbild der Materie am reinsten dargestellt ist, das Wasser, das fürnehmste der Dinge, von dem alle Produktivität ausgeht, und in das sie zurückläuft. Von der Schwere als dem Princip der Verendlichung kommt ihm die Tropfbarkeit; von dem Lichtwesen, daß auch in ihm der Theil wie das Ganze ist.

Auf diese drei Urformen also kommen alle Schöpfungen im Reich der Schwere zurück.

Aber auch jeder einzelne Theil der Materie ist wieder ein Abdruck dieses dreigestalteten Ganzen, und stellt in den drei Dimensionen nur die auseinandergelegte dreifache Copula dar, ohne deren Gegenwart (der Wirklichkeit oder der Potenz nach) keine Realität möglich ist.

Die Betrachtung jener Formen in der Vereinzelung führt uns zu einer Vorstellung von der unorganischen oder unbelebten Natur.

Aber sie sind in der That und in der wirklichen Natur nicht vereinzelt, sondern, wie sie dem Allgemeinen nach eins sind durch die Schwere, ebenso ihrer Besonderheit nach durch das Lichtwesen oder innere Centrum der Natur, welches, selbst das All in Einem, sie,

als Glieder eines organischen Leibes zur Totalität ihrer Differenzen entfaltet, zugleich in die Einheit und Ewigkeit seiner Selbstanschauung aufnimmt.

Wie nämlich in der ersten Schöpfung das unendliche und untheilbare Wesen der Natur, sich selbst im Endlichen bejahend, dieses als ein zufälliges und zeitliches setzt, so ist dagegen in der gleich ewigen Zurücknahme der Allheit in die Einheit eben dieses Endliche in die Identität des Wesens verklärt und dadurch selbst wesentlich gesetzt.

Von dieser Seite betrachtet, bilden die einzelnen Dinge der Natur nicht eine unterbrochene oder ins Endlose auslaufende Reihe, sondern eine stetige, in sich selbst zurückkehrende Lebenskette, in welcher jedes Glied zum Ganzen nothwendig ist, wie es selbst das Ganze empfindet und keine Veränderung seines Verhältnisses erleiden kann, ohne Zeichen des Lebens und der Empfindlichkeit von sich zu geben.

Die leisesten Veränderungen, z. B. bloß räumlicher Verhältnisse, haben in diesem lebensvollen Ganzen Erscheinungen von Wärme, Licht, Elektricität zur Folge: so beseelt zeigt sich alles, ein so inniges Verhältniß des Theils zum Ganzen und des Ganzen zum Theil.

Wenn das dem Verbundenen eingebildete Band in dem Zeitlichen das Ewige, in der Nicht-Totalität die Totalität zu erfassen sucht, so ist der Ausdruck dieses Strebens Magnetismus.

Das Band im Gegentheil, wodurch das Zeitliche in das Ewige, die Differenz in die Identität aufgenommen ist, ist das allgemeine Band der Elektricität.

Das zeitliche Band (im Magnetismus) bewirkt abermals Identität, Einheit in der Vielheit; das ewige (in der Elektricität) manifestirt die in der Einzelheit gegenwärtige Allheit: wo aber beide sich ausgleichen und aus beiden Banden ein Drittes wird, tritt die Produktivität der nun mit sich selbst organisch verflochtenen Natur abermals hervor, in den chemischen Schöpfungen und Umwandlungen, durch welche nun erst jeder Theil der Materie, sein eignes Leben zum Opfer bringend, in das Leben des Ganzen eintritt und ein höheres, organisches Daseyn gewinnt.

So also lebt das Wesen in sich geschlossen, das Einzelne zeugend, wandelnd, um im Zeitlichen die Ewigkeit abzuspiegeln, indeß es selbst,

aller Formen Kraft, Inhalt und Organismus, die Zeit in sich als Ewigkeit setzt und von keinem Wechsel berührt wird.

Der Lebensquell der allgemeinen oder großen Natur ist daher die Copula zwischen der Schwere und dem Lichtwesen; nur daß dieser Quell, von dem alles ausfließt, in der allgemeinen Natur verborgen, nicht selbst wieder sichtbar ist.

Wo auch diese höhere Copula sich selbst bejaht im Einzelnen, da ist Mikrokosmus, Organismus, vollendete Darstellung des allgemeinen Lebens der Substanz in einem besonderen Leben.

Dieselbe alles enthaltende und vorsehende Einheit, welche die Bewegungen der allgemeinen Natur, die stillen und stetigen wie die gewaltsamen und plötzlichen Veränderungen nach der Idee des Ganzen mäßigt, und alles stets in den ewigen Kreis zurückführt — dieselbe göttliche Einheit ist es, welche, unendlich bejahungslustig, sich in Thier und Pflanze gestaltet und mit unwiderstehlicher Macht, ist der Moment ihres Hervortretens entschieden, Erde, Luft und Wasser in lebendige Wesen, Bilder ihres All-Lebens, zu verwandeln sucht.

Diese höhere Einheit ist es, welche, die Totalität der Schwere und die Identität des Lichtwesens gleicherweise im Verbundenen entfaltend, beide als die Attribute von sich selbst setzt.

Das Lichtwesen sucht im Verbundenen das Wesentliche, nämlich das Band; in gleichem Verhältniß als es dieses entfaltet, kann es selbst als das All in Einem eintreten und so die Welt im Kleinen vollendet darstellen.

Das Leben des Organischen hängt zuvörderst an dieser Entfaltung des Bandes; daher der Pflanze unendliche Liebe zum Licht, indem in ihr vorerst nur das Band der Schwere sich lichtet.

In demselben Verhältniß, in welchem das Band aufgeschlossen wird, fängt das Verbundene an unwesentlich zu werden, und wird einem immer größeren Wechsel unterworfen. Das Verbundene, als solches (die bloße Materie), soll nichts für sich seyn; sie ist nur etwas als Ausdruck des Bandes, daher diese beständig wechselt, indeß das Organ, d. h. eben das Band, die lebendige Copula, die Idea selbst, wie durch göttliche Bekräftigung, besteht und immer dasselbe bleibt.

Durch die gänzliche Verdrängung des Verbundenen, als des Ver-

bundenen, und die Entwickelung oder Verwirklichung des Bandes, gelangt daher die Idea erst zu der vollendeten Geburt.

Indem indeß das Verbundene verschwindet, dagegen aber das Band lebendig hervortritt, erscheint in gleichem Verhältniß eben das, was auf der tieferen Stufe noch als ein Zufälliges erschien, als wesentlich; denn die Besonderheit des Verbundenen ist allein wesentlich und ewig in dem Band; wird daher dieses objektiv, wirklich gesetzt, so wird das Wirkliche, das zuvor unwesentlich schien, nun selbst wesentlich oder nothwendig. Daher das Daseyn des Organismus nicht auf der Materie als solcher, sondern auf der Form, d. h. eben demjenigen beruht, das in anderer Beziehung zufällig, hier aber wesentlich erscheint für die Existenz des Ganzen.

Nicht minder aber als das Band der Schwere im Organismus entfaltet wird, hat auch das Lichtwesen, als das All in Einem, die ewige Ruhe in der ewigen Bewegung, im lebenden Wesen vollkommenere oder unvollkommenere Centra gefunden. In steigender Entwicklung wird das Einzelne, ruhend jedoch, in der That gleich dem Ganzen, wie die Kraft eines jeden Punktes des Sehorgans die ganze himmlische Umwölbung faßt, und der Punkt gleich ist dem unendlichen Raume.

Noch einmal hypostasirt sich hier die dreifache Copula, und bildet sich jede in einer eigenthümlichen Welt aus.

Das dunkle Band der Schwere ist in den Verzweigungen des Pflanzenreichs gelöst und dem Licht aufgeschlossen.

Die Knospe des Lichtwesens bricht in dem Thierreich auf.

Die absolute Copula, jener beider Einheit und Mittelpunkt, kann sich selbst nur in Einem finden, und sich nur von diesem Punkt aus, in wiederholter Entfaltung, aufs Neue zu einer unendlichen Welt ausbreiten. Jenes Eine ist der Mensch, in welchem das Band das Verbundene vollends durchbricht und in seine ewige Freiheit heimkehrt.

Beruht indeß der Organismus im Allgemeinen auf der Wirklichkeit und Selbstbejahung der absoluten Copula, so muß auch in jeder einzelnen Sphäre desselben der Gegensatz und die Einheit der beiden Principien dargestellt seyn.

Die wahre Einheit der beiden Principien ist aber die, bei welcher

zugleich ihre Wesentlichkeit besteht. Wäre jedes von beiden nur durch ein Theilganzes, nicht aber durch ein Selbstganzes dargestellt, so wäre damit die Selbständigkeit eines jeden aufgehoben und jenes höchste Verhältniß einer göttlichen Identität ausgelöscht, deren Unterschied von einer bloß endlichen wir anderwärts schon dadurch erklärt haben, daß in ihr nicht Entgegengesetzte verbunden werden, die der Verbindung bedürfen, sondern solche, deren jedes für sich seyn könnte und doch nicht ist ohne das andere.

Dieses Verhältniß ist einzig in dem Gegensatz und der Einheit der Geschlechter dargestellt.

Das Reich der Schwere, wie es im Ganzen und Großen sich in der Pflanzenwelt gestaltet, ist im Einzelnen durch das weibliche, das Lichtwesen durch das männliche Geschlecht personificirt.

Das göttliche Band, welches die beiden Principien vermittelt und das ewig schaffende ist, wirkt im Thier- und Pflanzenreich, ohne sich zu erkennen (denn die Liebe erkennt sich selbst nur in Einem), mit blinder Gewalt das große Werk der Propagation. Das Verbundene wird hier selbst gleich dem Band schaffend, zeugend, bejahend sich selbst.

Wie nun das dreifache Band der Dinge in dem Ewigen als Eins liegt und durch seine Einheit das Ganze hervorbringt, so gebiert jenes, da es durch die Menschennatur nur als im Vergänglichen sich selbst erkannt, als den vollkommenen und unvergänglichen Abdruck von sich selbst endlich den Weltbau, und die göttlichen allesaufnehmenden Gestirne, von deren Leben nach Würde zu reden eine größere Ausdehnung erfordert würde, als wir dieser Schrift bestimmt haben.

Nur dieß Eine, als das Nächste, sey hier bemerkt: daß Raum und Zeit, beide im Weltkörper wechselseitig durcheinander in ihrer Unwesentlichkeit negirt und somit wesentlich gesetzt, im Umlauf vollkommen ausgeglichen sind.

Der Zweck der erhabensten Wissenschaft kann nur dieser seyn: die Wirklichkeit, im strengsten Sinne die Wirklichkeit, die Gegenwart, das lebendige Da-seyn eines Gottes im Ganzen der Dinge und im Einzelnen darzuthun. Wie hat man nur je nach Beweisen dieses Daseyns fragen können? Kann man denn über das Daseyn des Daseyns fragen? Es ist eine Totalität der Dinge, sowie das Ewige ist; aber Gott ist als

das Eine in dieser Totalität; dieses Eine in Allem ist erkennbar in jedem Theil der Materie, alles lebt nur in ihm. Aber ebenso unmittelbar gegenwärtig und in jedem Theil erkennbar ist das All in Einem, wie es überall das Leben aufschließt und im Vergänglichen selbst die Blume der Ewigkeit entfaltet. Das heilige Band, durch welches die beiden ersten eins sind, empfinden wir in unserem eignen Leben und dessen Wechsel, z. B. von Schlaf und Wachen, wo es uns bald der Schwere heimgibt, bald dem Lichtwesen zurückstellt. Die All=Copula ist in uns selbst als die Vernunft, und gibt Zeugniß unserem Geist. Hier handelt es sich nicht mehr von einer außer= oder übernatürlichen Sache, sondern von dem unmittelbar=Nahen, dem allein=Wirklichen, zu dem wir selbst mit gehören und in dem wir sind. Hier wird keine Schranke übersprungen, keine Grenze überflogen, weil es in der That keine solche gibt. Alles, was man gegen eine Philosophie, die vom Göttlichen handelt, oder auch wohl gegen mißverstandene und sich selbst mißverstehende Versuche einer solchen vorlängst vorgebracht hat, ist gegen uns völlig eitel; und wann wird endlich eingesehen werden, daß gegen diese Wissenschaft, welche wir lehren und deutlich erkennen, Immanenz und Transcendenz völlig und gleich leere Worte sind, da sie eben selbst diesen Gegensatz aufhebt, und in ihr alles zusammenfließt zu Einer Gott=erfüllten Welt?

Eine vielfältige Erfahruug hat mich gelehrt, daß den meisten das größte Hinderniß der Auffassung und des lebendigen Verständnisses der Philosophie ihre unüberwindliche Meinung ist, daß der Gegenstand derselben in einer unendlichen Ferne zu suchen sey; wodurch es geschieht, daß während sie das Gegenwärtige anschauen sollten, sie alle Anstrengung des Geistes nöthig haben, um sich einen Gegenstand zu schaffen, von welchem in der ganzen Betrachtung gar nicht die Rede ist.

So unmöglich es nun dem, welcher von diesem Irrwahn noch besessen wird, seyn muß, die Wahrheit in dieser Sache zu sehen, so einfach und klar im Gegentheil erscheint sie demjenigen, der entweder nie davon ergriffen, oder durch ein Glück seiner Natur, oder auf andere Weise, davon geheilt worden ist. In dieser Philosophie finden keine Abstraktionen statt, als welche man vermöge jenes Wahns in sie hinein

legt. Von allem, was Vernunft als ewige Folge von dem Wesen Gottes erkennt, ist in der Natur nicht allein der Abdruck, sondern die wirkliche Geschichte selbst enthalten. Die Natur ist nicht bloß Produkt einer unbegreiflichen Schöpfung, sondern diese Schöpfung selbst; nicht nur die Erscheinung oder Offenbarung des Ewigen, vielmehr zugleich eben dieses Ewige selbst.

Je mehr wir die einzelnen Dinge erkennen, desto mehr erkennen wir Gott, sagt Spinoza, und mit stets erhöhter Ueberzeugung müssen wir auch jetzt noch denen, welche die Wissenschaft des Ewigen suchen, zurufen: Kommet her zur Physik und erkennet das Ewige!

Die Ordnung und Verkettung der Natur würde auch derjenige nicht anders aussprechen können, welcher nur mit reinem Sinn und heitrer Einbildungskraft sie betrachtet; ja, wollte er das Wesen dieser Welt in Worte fassen und aufrichtig aussprechen, er würde als bloßer Anschauer keinen andern Ausdruck desselben finden, als den wir gefunden haben. Die Bildungen der sogenannten unbelebten Natur werden ihn zwar, der Ferne wegen, in der sie uns die Substanz zeigen, die Kraft derselben nur als ein tiefverschlossenes Feuer ahnden lassen; aber auch hier, in Metallen, Steinen, ist in der ungemessenen Macht, von der alles Daseyn ein Ausdruck ist, der gewaltige Trieb zur Bestimmtheit, ja zur Individualität des Daseyns unverkennbar. Wie aus einer unabsehlichen Tiefe emporgehoben erscheint ihm die Substanz schon in Pflanzen und Gewächsen (in jeder Blume, die ihre Blätter auseinander breitet, scheint sich ein Princip nicht bloß Eines Dings, sondern vieler Dinge zu fassen), bis in thierischen Organismen hypostasirt das erst grundlose Wesen dem Betrachter immer näher und näher tritt, und ihn aus offnen, bedeutungsvollen Augen anblickt. Immer zwar scheint es noch ein Geheimniß zurückbehalten zu wollen und nur einzelne Seiten von sich selbst zu offenbaren. Aber wird nicht auch ihn, den bloßen Betrachter der Werke, eben diese göttliche Verwirrung und unfaßliche Fülle von Bildungen, nachdem er alle Hoffnung aufgegeben sie mit dem Verstande zu begreifen, zuletzt in den heiligen Sabbath der Natur einführen, in die Vernunft, wo sie, ruhend über ihren vergänglichen Werken, sich selbst als sich selbst erkennt und deutet. Denn in dem Maß, als wir selbst in uns verstummen, redet sie zu uns.

Ueber die erste Kraft der Natur.

Veniet tempus, quo ista, quae nunc latent, in lucem dies extrahat et longioris aevi diligentia. Ad inquisitionem tantorum una aetas non sufficit. — Itaque per successiones ista longas explicabuntur. Veniet tempus, quo posteri tam aperta nos nesciisse mirentur.

SENECA Nat. Qu. VII.

Jede in sich selbst zurückkehrende Bewegung setzt, als Bedingung ihrer Möglichkeit, voraus eine *positive* Kraft, die (als *Impuls*) die Bewegung *anfaht* (gleichsam den Ansatz zur Linie macht), und eine *negative*, die (als *Anziehung*) die Bewegung *in sich selbst zurücklenkt* (oder sie verhindert in eine gerade Linie auszuschlagen).

In der Natur strebt alles continuirlich *vorwärts*; daß dieß so ist, davon müssen wir den Grund in einem Princip suchen, das, eine unerschöpfliche Quelle *positiver* Kraft, die Bewegung immer von neuem anfaht und ununterbrochen unterhält. Dieses *positive* Princip ist die erste *Kraft der Natur*.

Aber eine unsichtbare Gewalt führt alle Erscheinungen in der Welt in den ewigen Kreislauf zurück. Daß dieß so ist, davon müssen wir den letzten Grund in einer *negativen* Kraft suchen, die, indem sie die Wirkungen des positiven Princips continuirlich beschränkt, die allgemeine Bewegung in ihre Quelle zurückleitet. Dieses *negative* Princip ist die *zweite* Kraft der Natur.

Diese beiden streitenden Kräfte zugleich in der Einheit und im Conflikt vorgestellt, führen auf die Idee eines *organisirenden*, die Welt zum *System* bildenden *Princips*. Ein solches wollten vielleicht die Alten durch die *Weltseele* andeuten.

Die ursprünglich-positive Kraft, wenn sie *unendlich* wäre, fiele ganz außerhalb aller Schranken *möglicher Wahrnehmung*. Durch die entgegengesetzte beschränkt, wird sie eine *endliche Größe* — sie fängt an Objekt der Wahrnehmung zu seyn, oder sie offenbart sich in *Erscheinungen*.

Das einzig-unmittelbare Objekt der Anschauung ist das Positive in jeder Erscheinung. Auf das Negative (als die Ursache des bloß Empfundenen) kann nur geschlossen werden.

Das unmittelbare Objekt der höheren Naturlehre ist daher nur das positive Princip aller Bewegung, oder die erste Kraft der Natur.

Sie selbst, die erste Kraft der Natur, verbirgt sich hinter den einzelnen Erscheinungen, in denen sie offenbar wird, vor dem begierigen Auge. In einzelnen Materien ergießt sie sich durch den ganzen Weltraum.

Um diesen Proteus der Natur, der unter immer veränderter Gestalt in zahllosen Erscheinungen immer wiederkehrt, zu fesseln, müssen wir die Netze weiter ausstellen. Unser Gang sey langsam, aber desto sicherer.

Die Materie, die in jedem System vom Centrum gegen die Peripherie strömt, das Licht, bewegt sich mit solcher Kraft und Schnelligkeit, daß einige sogar an seiner Materialität gezweifelt haben, weil ihm der allgemeine Charakter der Materie, die Trägheit, abgehe. Aber allem Anschein nach kennen wir das Licht nur in seiner Entwicklung, höchst wahrscheinlich ist es auch nur in diesem Zustand ursprünglicher Bewegung fähig unser Auge als Licht zu rühren. Nun ist aber jede Entwicklung und jedes Werden einer Materie von eigenthümlicher Bewegung begleitet. Wenn nun ein außerordentlich hoher, jedoch endlicher Grad der Elasticität augenblicklich erzeugt wird, so wird derselbe das Phänomen einer höchst elastischen Materie geben, die, weil das Wesen der Elasticität ausdehnende Kraft ist, in einem Raume sich verbreitet, der dem Grade dieser Kraft proportional ist. Dieß wird den Schein einer freien Bewegung dieser Materie geben, gleichsam als ob sie vom allgemeinen Gesetze der Trägheit ausgenommen, in sich selbst die Ursache ihrer Bewegung hätte.

Allein diese Bewegung, so groß und schnell wir sie auch annehmen, unterscheidet sich doch von jeder andern, wodurch in irgend einer Materie ein Gleichgewicht der Kräfte entsteht, nur dem Grade nach.

Denn lassen wir etwa jene elastische Materie ohne allen Widerstand, den ein minder elastischer Körper durch seine Undurchdringlichkeit oder durch seine Anziehungskraft ihrer Verbreitung entgegensetzen könnte, in einem völlig leeren Raum sich ausbreiten, so müßte sie, da der Grad ihrer Elasticität doch ein endlicher ist, und die Elasticität jeder Materie in demselben Verhältniß abnimmt, in welchem der Raum, durch den sie sich verbreitet, zunimmt, doch endlich einen Grad der Verbreitung erreichen, bei welchem ihre allmählich verminderte Elasticität in ein relatives Gleichgewicht mit ihrer Masse käme, und so Ruhe, d. h. einen permanenten Zustand der Materie, möglich machte.

Das Licht also, obgleich es sich mit wunderbarer Schnelligkeit bewegt, ist doch deßwegen nicht mehr und nicht weniger träg, als jede andere Materie, deren Bewegung kein Gegenstand der Wahrnehmung ist. Denn daß ich es gleich anfangs sage, absolute Ruhe in der Welt — ist ein Unding, alle Ruhe in der Welt ist nur scheinbar, und eigentlich nur ein Minus, keineswegs aber ein gänzlicher Mangel der Bewegung (= 0). Die Bewegung des Lichts also ist eine ursprüngliche Bewegung, die jeder Materie, als solcher, zukommt, nur daß sie, sobald die Materie einen permanenten Zustand erreicht hat, mit einem Minimum von Geschwindigkeit geschieht, zu welchem das Licht gleichfalls gelangen würde, sobald seine ursprünglichen Kräfte ein gemeinschaftliches Moment erreicht hätten.

Denn jede Materie erfüllt ihren bestimmten Raum nur durch eine Wechselwirkung entgegengesetzter Kräfte; daß sie also denselben Raum permanent erfüllen, d. h. daß der Körper in seinem Zustand beharrt, kann man nicht erklären, ohne jene Kräfte als in jedem Moment gleich thätig anzunehmen, wodurch denn das Unding von absoluter Ruhe von selbst verschwindet. Jede Ruhe, also auch jedes Beharren eines Körpers ist lediglich relativ. Der Körper ruht in Bezug auf diesen bestimmten Zustand der Materie; solange dieser Zustand fortdauert (solange z. B. der Körper fest oder flüssig ist), werden die bewegenden Kräfte den Raum mit gleicher Quantität, d. h. sie werden denselben Raum ausfüllen, und insofern wird der Körper zu ruhen scheinen, obgleich,

daß dieser Raum continuirlich erfüllt wird, nur aus einer continuirlichen Bewegung erklärbar ist.

Daß also das Licht nach allen Seiten sich in Strahlen verbreitet, muß daraus erklärt werden, daß es in beständiger Entwicklung und in der ursprünglichen Verbreitung begriffen ist. Daß auch das Licht zu relativer Ruhe gelange, kann man schon daraus schließen, daß das Licht einer unendlichen Menge von Sternen seine Bewegung nicht bis zu uns fortpflanzt.

Das Interesse der Naturwissenschaft ist, nichts Schrankenloses zuzulassen, keine Kraft als absolut, sondern jede derselben immer nur[1] im Conflikt mit ihrer entgegengesetzten anzusehen. Nun mögen wir auch, welche von diesen Kräften wir wollen, zu dem höchstdenkbaren Grad anwachsen lassen, so werden wir es doch bis zur absoluten Negation ihrer entgegengesetzten nimmermehr bringen können. Daher das Bestreben derjenigen, welche die allgemeine Schwere von dem Stoß einer unbekannten Materie ableiten, die die Körper gegeneinander treibt, völlig eitel ist; denn diese Materie, da sie schwermachend ist, ohne doch selbst schwer zu seyn, müßte man sich als eine absolute Negation der Attraktivkraft vorstellen; als solche aber würde sie aufhören ein Gegenstand möglicher Construktion zu seyn, sie würde sich in der allgemeinen Repulsivkraft gleichsam verlieren, und ließe zur Erklärung der allgemeinen Schwere kein materielles Princip, sondern nur die dunkle Idee einer Kraft überhaupt übrig, was man doch eben durch jene Annahme vermeiden wollte.

Was das Licht in den Schranken der Materie zurückhält, was seine Bewegung endlich und zum Gegenstand der Wahrnehmung macht, ist[2] das, wodurch alle Materie endlich ist, die Attraktivkraft. Wenn einige Naturlehrer das Licht selbst oder einen Theil desselben als imponderabel annehmen, so sagen sie damit nichts, als daß im Licht eine große Expansivkraft (bei welcher, als einer ursprünglichen, zuletzt alle unsere Erklärungen stehen bleiben) wirksam sey. Allein da diese

[1] nur als die negative ihrer Entgegengesetzten anzusehen (erste Aufl.).
[2] ist seine Ponderabilität (erste Auflage).

Expansivkraft niemals über die Schranken der Materie treten, d. h. niemals absolut werden kann, so kann die Schwere in einer Materie, wie im Licht, zwar als verschwindend, niemals aber als völlig verneint betrachtet werden.

Es ist insofern gar nicht widersinnig, eine negative Schwere des Lichts zu behaupten; denn da dieser aus der Mathematik entlehnte Ausdruck nicht eine bloße Negation, sondern immer eine wirkliche Entgegensetzung anzeigt, so ist negative Anziehung in der That nichts mehr und nichts weniger als reale Zurückstoßung, so daß jener Ausdruck weiter nichts sagt, als was man schon längst wußte, daß im Licht eine repulsive Kraft wirksam sey. Soll aber dadurch etwa eine Ursache angedeutet werden, durch welche das absolute (nicht das specifische) Gewicht der Körper vermindert werden könne, so ist der Begriff einer solchen Ursache längst in das Reich der Hirngespinnste verwiesen.

Wenn sonach kein Grad der Elasticität der höchstmögliche, und über jeden möglichen Grad höhere Grade, zwischen jedem gegebenen Grad aber und der gänzlichen Negation alles Grads unzählige Zwischengrade gedacht werden können, so kann auch jede noch so elastische Materie als das mittlere Verhältniß eines höheren und niedereren Grads, d. h. als zusammengesetzt aus beiden, angesehen werden. Ob wir gerade die Mittel haben eine solche Materie chemisch zu zerlegen, darauf kommt es nicht an; genug wenn eine solche Zerlegung möglich ist, und wenn die Natur Mittel haben kann sie zu bewirken. Wir würden also (auch wenn die Farben der Körper nicht eine Zerlegung des Lichts anzeigten) das Licht nicht als ein einfaches Element, sondern als Produkt aus zwei Principien[1] ansehen, davon das eine, elastischer als das Licht, die positive (nach de Luc das fluidum deferens), das andere, seiner Natur nach minder elastisch, die negative[2] Materie des Lichts heißen kann.

Die positive Materie des Lichts ist in Bezug auf das Licht der letzte Grund seiner Expansibilität und insofern absolut-elastisch,

[1] Materien. Erste Auflage.

[2] (ponderable), Zusatz der ersten Auflage.

obgleich wir sie gar nicht als Materie denken können, ohne auch ihre Elasticität wieder als endlich, d. h. sie selbst als zusammengesetzt anzusehen. Es ist erstes Princip der Naturlehre, kein Princip als absolut anzusehen, und als Vehikel jeder Kraft in der Natur ein materielles Princip anzunehmen. Die Naturlehre hat, wie durch einen glücklichen Instinkt, diese Maxime standhaft befolgt, und von jeher lieber unbekannte Materien zur Erklärung der Naturerscheinungen vorausgesetzt, ehe sie zu absoluten Kräften ihre Zuflucht nahm.

Dabei zeigt sich nun auffallend der Vortheil des Begriffs ursprünglicher Kräfte, den die dynamische Philosophie in die Naturwissenschaft eingeführt hat. Sie dienen nämlich ganz und gar nicht als Erklärungen, sondern nur als Grenzbegriffe der empirischen Naturlehre, wobei die Freiheit der letztern nicht nur nicht gefährdet, sondern sogar gesichert wird, weil der Begriff von Kräften, da jede derselben eine Unendlichkeit möglicher Grade zuläßt, deren keiner ein absoluter (der absolut-höchste oder niedrigste) ist, ihr einen unendlichen Spielraum eröffnet, innerhalb dessen sie alle Phänomene empirisch, d. h. aus der Wechselwirkung verschiedener Materien, erklären kann.

Zwar hat sich die Naturlehre dieser Freiheit der Erklärung von jeher bedient, ohne sich doch je gegen den Vorwurf des Willkürlichen derselben schützen zu können, welcher von nun an ganz wegfällt, da nach Principien einer dynamischen Philosophie außerhalb der Sphäre bekannter Materien noch ein weiter Raum für andere, unbekannte, übrig bleibt, die man doch nicht für erdichtet ausgeben kann, sobald nur der Grad ihrer Energie als proportional mit wirklich beobachteten Erscheinungen angenommen wird.

Soviel zu Berichtigung der gewöhnlichen Vorstellungen.

Wenn ich die Materialität des Lichts behaupte, so schließe ich damit die entgegengesetzte Meinung nicht aus, diese nämlich, daß das Licht das Phänomen eines bewegten Mediums sey. Ich habe in den Ideen zu einer Philosophie der Natur die Frage aufgeworfen: Sollte sich das Licht von der Sonne bis zu uns nicht durch Zersetzung fortpflanzen? Ich meinte, ob man die Newtonsche und Eulersche

Theorie vom Licht nicht vereinigen könnte. In der That, was wollen Newtons Anhänger? — Eine Materie, die eigenthümlicher Verhältnisse zu den Körpern, also auch eigenthümlicher Wirkungen fähig ist. Und was will dagegen Euler und wer ihm beistimmt? — Daß das Licht bloßes Phänomen eines bewegten, erschütterten Mediums sey. Muß nun aber die Erschütterung nothwendig mechanisch seyn, wie Euler will? Wer kann beweisen, daß nicht zwischen Erd' und Sonne eine Materie ausgegossen ist, die durch Wirkung der Sonne decomponirt wird, und könnten nicht diese Decompositionen bis in unsere Atmosphäre sich fortpflanzen, da in ihr selbst eine Quelle des Lichtes ist?

Auf diese Art hätten wir, was Newton will, eine eigenthümliche Lichtmaterie, die sogar chemischer Verhältnisse fähig ist, und was Euler will, eine Fortpflanzung des Lichts durch bloße Erschütterung eines zersetzbaren Mediums.

Soviel mir bekannt ist, gestehen beide, Newtons sowohl als Eulers Anhänger, daß jede dieser Theorien ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten hat, denen die entgegengesetzte ausweicht. Wäre es daher nicht besser gethan, diese Meinungen, anstatt sie wie bisher einander entgegenzusetzen, lieber als wechselseitige Ergänzungen voneinander zu betrachten, um so die Vortheile beider in Einer Hypothese zu vereinigen?

Ein Hauptbeweis für diese neue Theorie ist, daß alles Licht, das wir kennen, doch nur Phänomen einer Entwicklung ist. Denn

1) Gesetzt auch, daß das Licht, das jetzt eben bei uns anlangt, dasselbe ist, das vor etwas weniger als acht Minuten von der Sonne ausstrahlte, so können wir, wie bereits gezeigt worden, die Verbreitung des Lichts nach allen Seiten nicht erklären, ohne diese Bewegung als eine ursprüngliche anzunehmen. Ursprüngliche Bewegung aber ist in einer Materie nur so lange, bis sie ein dynamisches Gleichgewicht erreicht hat, d. h. so lange, als sie noch im Werden begriffen ist. Also ist wohl alles Licht, das unser Organ rührt, ein solches, das noch im Zustand der Entwicklung ist.

2) Daß wirklich das Licht der Sonne bloßes Phänomen einer steten Decomposition ihrer Atmosphäre ist, hat Herschel zu

einem hohen Grad der Wahrscheinlichkeit gebracht (Philosoph. Transact. for the year 1795. Vol. I.). Der Einfachheit der Mittel nach, welche wir die Natur zu ihren größten und ausgebreitetsten Wirkungen anwenden sehen, können wir jene Vermuthung um so eher auf alle selbstleuchtenden Körper des Weltsystems ausdehnen, als manche Phänomene ihres Lichts einen solchen Ursprung zu verrathen scheinen, wovon späterhin ein Mehreres.

Da ich sah, daß Herr Herschel selbst, um seine Hypothese vom Ursprung des Sonnenlichts wahrscheinlicher zu machen, sich auf Lichtentwicklungen in unserer Erdatmosphäre (auf das Nordlicht, das oft so groß und glänzend ist, daß es wahrscheinlich vom Monde aus gesehen werden kann, auf das Licht, das oft in heitern mondlosen Nächten den Himmel überzieht u. s. w.) berufen hatte, wurde ich in der Vermuthung, daß wohl alles Licht durch Erschütterung eines leicht zersetzbaren Mediums sich fortpflanze, noch mehr bestärkt (s. die Ideen zu einer Phil. d. Natur S. 36 [S. 104 dieses Bandes]).

Ich habe seitdem Lichtenbergs Meteorologische Phantasien aus Gelegenheit der Herschelschen Hypothese gelesen, und auch durch diese schien mir eine solche Hypothese eher bestätigt als widerlegt zu werden.

3) Es ist jetzt ausgemacht, daß das Licht, das beim Verbrennen der Körper zum Vorschein kommt, aus der umgebenden Luft, und zwar aus demjenigen Theil derselben entwickelt wird, der von seiner Wirksamkeit zur Beförderung aller Lebensfunktionen den Namen Lebensluft (aër vitalis) erhalten hat. Schon zum voraus läßt sich vermuthen, daß wohl alles Licht, das wir zu erregen im Stande sind, aus der Lebensluft seinen Ursprung nimmt.

Ich habe in der angeführten Schrift behauptet, daß das System der neuern Chemie, sobald es die gehörige Ausdehnung erhalte, gar wohl zum allgemeinen Natursysteme heranwachsen könnte. Die gegenwärtige Schrift soll die Probe eines solchen ausgedehnteren Gebrauchs geben. Die Entdeckungen über die Eigenschaften des gaz oxygène hätten längst darauf aufmerksam machen sollen, daß das Oxygene, wenn

es das ist, wofür man es schon jetzt ausgibt, wohl noch mehr als nur das seyn werde. Auch hat man bereits dem ponderabeln Grundstoff der Lebensluft die wunderbarsten Wirkungen in der Natur zuzuschreiben angefangen. Dagegen ist eine, wie mir dünkt, sehr wahre Bemerkung gemacht worden, daß es widersinnig sey, einem an sich todten Körper, dergleichen das sogenannte Oxygene ist, solche Gewalt zuzutrauen. (Man s. z. B. was Brandis sagt in dem Versuch über die Lebenskraft S. 118). Was an jener Entdeckung der Chemie das Wichtigste ist, ist die stete Coexistenz jenes Grundstoffs mit der energischen Materie, die sich im Licht offenbart, so daß man vor jetzt wenigstens alles Recht hat, ihn eigentlich als diejenige Materie anzusehen, welche die Natur den steten Wirkungen eines ätherischen, überall verbreiteten Fluidums entgegensetzt.

Da die Lebensluft eine zusammengesetzte Materie ist, und da alle Flüssigkeiten angesehen werden müssen als zusammengesetzt aus einem ursprünglich-elastischen Fluidum und einer ponderabeln Materie, so können wir hier, da wir uns im Gebiete einer höhern Wissenschaft befinden, die Bildersprache der Chemie verlassen, und den sogenannten Sauerstoff als die negative Materie der Lebensluft ansehen, die sich beim Verbrennen mit dem Körper verbindet, während die positive unter der Gestalt des Lichts davongeht. — Der Kürze halber werden wir das Licht durch + O, das Oxygene selbst aber durch — O bezeichnen (vorausgesetzt jedoch, daß man dabei noch nicht an + E und — E denke).

Wenn sonach die Lebensluft die Quelle des Lichts, und das — O die ponderable Materie ist, wodurch ein frei circulirendes, um die Weltkörper ausgegossenes, höchst elastisches Fluidum in seinen Bewegungen beschränkt und an die gravitirenden Körper gleichsam gefesselt wird, so hört insofern die alte, von Des Cartes, Huygens, Euler neu hervorgesuchte Lehre von einem allgemein verbreiteten Aether zum Theil wenigstens auf hypothetisch zu seyn, und was auch Newton am Ende seiner Optik nur zu vermuthen wagte, wird vielleicht noch zur Evidenz gebracht werden.

Was wir Licht nennen, ist nun selbst das Phänomen einer

höhern Materie, die noch vielfacher anderer Verbindungen fähig ist, und mit jeder neuen Verbindung auch eine andere Wirkungsart annimmt. Im Licht, obgleich es das einfachste Element zu seyn scheint, muß nichtsdestoweniger eine ursprüngliche Duplicität angenommen werden; wenigstens scheint das Licht der Sonne die einzige Ursache zu seyn, die alle Duplicität auf Erden anfacht und unterhält.

Im Licht, so wie es von der Sonne ausströmt, scheint nur Eine Kraft zu herrschen, aber ohne Zweifel tritt es in der Nähe der Erde mit entgegengesetzten Materien zusammen, und bildet so, da es selbst einer Entzweiung fähig ist, mit ihnen zugleich die ersten Principien des allgemeinen Dualismus der Natur.

Ein solcher Dualismus aber muß angenommen werden, weil ohne entgegengesetzte Kräfte keine lebendige Bewegung möglich ist. Reelle Entgegensetzung aber ist nur da denkbar, wo die Entgegengesetzten dennoch zugleich in einem und demselben Subjekt gesetzt sind [1]. Die ursprünglichen Kräfte (auf welche endlich alle Erklärungen zurückkommen) wären sich nicht entgegengesetzt, wenn sie nicht ursprünglich Thätigkeiten einer und derselben Natur wären, die nur in entgegengesetzten Richtungen wirken [2]. Eben deßwegen ist es nothwendig, alle Materie als der Substanz nach homogen zu denken; denn nur, insofern sie homogen ist mit sich selbst, ist sie einer Entzweiung, d. h. einer reellen Entgegensetzung, fähig. Jede Wirklichkeit aber setzt schon eine Entzweiung voraus.

Wo Erscheinungen sind, sind schon entgegengesetzte Kräfte. Die Naturlehre also setzt als unmittelbares Princip eine allgemeine Duplicität, und um diese begreifen zu können, eine allgemeine Identität [3] der Materie voraus. Weder das Princip absoluter Differenz noch das absoluter Identität ist das wahre; die Wahrheit liegt in der Vereinigung beider.

[1] „Reelle Entgegensetzung ist aber nur zwischen Größen Einer Art denkbar". Erste Auflage.

[2] „wenn sie nicht ursprünglich eine und dieselbe (positive) Kraft wären, die nur in entgegengesetzten Richtungen wirkt". Erste Auflage.

[3] Statt „Identität" und „Duplicität" oder „Differenz" hat hier und im unmittelbar Folgenden die erste Ausgabe: „Homogeneität" und „Heterogeneität".

Die[1] entgegengesetzten Kräfte haben ein nothwendiges Bestreben, sich ins Gleichgewicht, d. h. ins Verhältniß der mindesten Wechselwirkung, zu setzen; mithin würde, wenn nicht im Universum die Kräfte ungleich vertheilt wären, oder wenn das Gleichgewicht nicht continuirlich gestört würde, zuletzt auf allen Weltkörpern alle partielle Bewegung erlöschen, und nur die allgemeine Bewegung fortdauern, bis endlich vielleicht auch diese todten unbelebten Massen der Weltkörper in Einen Klumpen zusammenfielen, und die ganze Welt in Trägheit versänke.

Damit in der Welt die Kräfte ungleich vertheilt seyen, muß eine ursprüngliche Heterogeneität der Weltkörper in jedem System postulirt werden. Es muß Ein Princip seyn, das auf jedem untergeordneten Weltkörper den Conflikt einzelner Materien nicht nur anfacht, sondern auch durch continuirlichen Einfluß unterhält. Wäre dieses Princip gleichförmig im Universum vertheilt, so würde es sich bald mit den entgegengesetzten Kräften ins Gleichgewicht setzen. Es muß also den einzelnen Weltkörpern anderwärts her und von außen zuströmen, es muß in jedem System nur Ein Körper seyn, der dieses Princip immer neu erzeugt und allen übrigen zusendet.

Es ist gar kein Zweifel, daß die selbstleuchtenden Körper des Weltsystems diese Eigenschaft einer Qualität verdanken, die ihnen eigenthümlich ist, und die sie gleich anfangs bei der allgemeinen Präcipitation aus dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel, die der Weltbildung vorangieng, erhielten.

Insofern hat die Meinung, daß das Licht der Sonnen aus ihrem Schooße selbst erzeugt werde, immer noch sehr viel für sich. Oder sollten die Sonnen nur die Lichtmagneten des Universum seyn, und alles Licht, das die Natur erzeugt, aus allen Räumen um sich sammeln? — Sollte es außer Planeten und Sonnen eine dritte Klasse von Körpern geben, die ausdrücklich zu solchen Processen bestimmt sind, durch welche die Natur immer neue Lichtmaterie erzeugt (etwa die

[1] Vor diesem Satz steht Auflage 1 noch der Satz: „Ohne ursprüngliche Heterogeneität würde keine partielle Bewegung in der Welt möglich seyn. Denn" . . .

Kometen)? — Wenn man sich die Welt[1] als in sich selbst geschlossen denkt, so muß man glauben, daß von jedem Punkt aus, wo ein Centrum hinfällt, ein stets erneuerter, unerschöpflicher Strom positiver Materie ausgehe. — Lamberts Gründe, daß der Weltkörper, der im Centrum des Weltsystems kreise, dunkel seyn müsse, sind sie überzeugend? — Jener Stern, der im sechzehnten Jahrhundert plötzlich in der Cassiopeja erschien, einen Monat lang heller als der Sirius glänzte, und nachdem er auf Einmal, wie aus dem Nichts entstanden war, allmählich abnahm, immer schwächere Farben zeigte, und zuletzt ganz verschwand, oder jener Stern, den im Anfang des folgenden Jahrhunderts Kepler nahe den Fersen des Schlangenträgers sah, der einen beständigen Farbenwechsel (durch beinahe alle Farben des Regenbogens hindurch) zeigte, im Ganzen aber weiß war — nach Keplers Aussage das glänzendste Phänomen des Fixsternen-Himmels — waren es etwa, wie Kant vermuthet, erloschene aus ihrem Schutt wieder auflebende Sonnen, oder waren sie der Schauplatz irgend eines andern großen Processes, durch welchen die Natur in den Tiefen des Universum neues Licht erzeugte?

Wenigstens, wenn (nach Herschel) die Lichtentwicklung in der Sonne nur ein atmosphärischer Proceß ist, so muß sich ein Grund angeben lassen, warum nur die Sonnenatmosphären in Lichtentwicklungen ausbrechen. Müßte man annehmen, daß ursprünglich allein um die Sonnenkörper jenes elastische Wesen angehäuft war, aus welchem die Natur Licht entwickelt, und daß das Daseyn dieser Materie in den Atmosphären untergeordneter Weltkörper nur dem langen Einfluß der Sonne zu verdanken ist? Wenigstens ist die Quelle des Lichts in unserer Atmosphäre nicht rein und unvermischt vorhanden.

Wer weiß, ob die Sonnen nicht von einer völlig reinen Luft umflossen sind, während ein eigenthümliches Princip die Atmosphären der Planeten verhindert in Lichtentwicklungen auszubrechen? — Dort in der Nähe der Sonne würde ein unveränderlich-reines durch kein feindseliges Princip bedrohtes Licht leuchten. Würde es durch stete

[1] „einen Augenblick als endlich denkt, so muß man glauben, daß von dem Punkt aus, wo das gemeinschaftliche Centrum hinfällt". Erste Auflage.

Zersetzungen aus einem luftartigen Wesen entwickelt, so müßte man sich dieses mit einem außerordentlich hohen Grad von Elasticität begabt denken, da die Sonnen als die größten Massen jedes Systems bei dem ursprünglichen Uebergang von flüssigem in festen Zustand die größte Quantität elastischer Materien freigemacht haben. Dazu kommt ohne Zweifel die Wirkung der Schwere, welche diese Lufthülle der Sonne in einer großen Zusammendrückung erhält und ihre ursprüngliche Elasticität zu einem außerordentlich hohen Grade vermehrt.

Es ist bekannt, daß die Intensität des Lichts bei seiner Entwicklung dem Grad der Elasticität der Luft, aus der es sich entwickelt, gemäß ist, was man bei großer Kälte erfährt, wenn alle Feuer heller brennen, Entzündungen schneller sich verbreiten, durch die geringste Reibung elektrisches Licht entwickelt wird, und selbst die Erdatmosphäre gegen die Pole hin in elektrischen Strahlen ausströmt.

Wenn also um die Centralkörper ein luftförmiges Wesen von so hohem Grade der Elasticität ausgegossen wäre, daß es von selbst in Lichtentwicklungen ausbräche, so würden beständige Lichtströme von ihnen aus nach allen Richtungen sich verbreiten, und ein ätherisches Meer die leeren Räume des ganzen Systems, dessen Mittelpunkt sie einnehmen, erfüllen, ja wohl gar in die Räume entfernterer Systeme sich ausbreiten. Denn, wenn das entwickelte Licht nicht eher zur Ruhe kommt, als bis seine allmählich abnehmende Elasticität seiner Masse das Gleichgewicht hält, so wird der Raum, den es bei seiner Ruhe einnimmt, seiner Elasticität proportional seyn. Elasticität aber kann dem Grade nach ins Unendliche wachsen, und so groß angenommen werden, als es zu Erklärung der Erscheinungen nothwendig ist. Die elastische Materie also, die aus dem Umkreis unserer Sonne sich entwickelt, kann in einem steten, ununterbrochenen Strom bis zu unserer Atmosphäre sich ausbreiten. Die tägliche Umwälzung der Erde wird zwar einen Wechsel von Tag und Nacht nothwendig machen, aber nicht verhindern, daß nicht das Licht anderer, weit entfernterer Sonnen den Zusammenhang zwischen ihrer und unserer Atmosphäre unterhalte. So wie die Halbkugel, die wir bewohnen, sich gegen unsere Sonne kehrt, werden auch größere Licht-

ströme sie durchdringen und das Phänomen des Tages bewirken. Ein gemeinschaftliches Medium wird unser ganzes Planetensystem erfüllen; jeder einzelne Weltkörper wird sich von dem allgemeinen Licht so viel zueignen, als der Qualität seiner Materien nach möglich ist, nirgends aber im ganzen Planetensystem wird ein Hiatus, oder ein Raum seyn, der nicht von der gemeinschaftlichen Atmosphäre aller erfüllt wäre.

Wenn endlich auch die Fixsterne noch zu einem höhern System gehören, das von einem gemeinschaftlichen Centralkörper regiert wird, so wird auch die Atmosphäre dieses Systems eine gemeinschaftliche seyn. Also steht die Atmosphäre jeder Sonne wieder mit der Atmosphäre eines höhern Systems in Berührung, und das ganze Licht, das durch die Welt sich verbreitet, ist das gemeinschaftliche Licht einer allgemeinen Weltatmosphäre.

Wenn indeß eine ursprüngliche Verschiedenheit zwischen den Weltkörpern stattfindet, so kann das allgemeine Licht nicht gleichförmig vertheilt seyn, es muß aus allen Räumen der Welt den Sonnen, und nur von diesen aus den Planeten zuströmen.

Ohne Zweifel aber sind es nicht einzelne, divergirende Strahlen nur, die von der Sonne zu uns gehen, es ist die zersetzte Sonnenatmosphäre selbst, die als ein stetiges Ganzes bis zu uns sich ausbreitet. Das Phänomen des Tages ist nicht durch eine zufällige Zerstreuung des Lichts begreiflich. Seitdem in der Nähe dunkler Körper selbst eine Quelle des Lichts sich gebildet hat, sollte nicht diese durch den Einfluß der Sonne zugleich in Bewegung gesetzt werden? Der Conflikt elastischer Materien in unserm Luftkreis kann erst dann eintreten, wenn unser Erdball durch fremden Einfluß in einen selbstleuchtenden Körper verwandelt, zugleich Sonne und Planet ist, und so heterogene Eigenschaften in sich vereinigt.

Es ist aber nicht genug, daß das positive Princip im einzelnen Planetensystem nur ungleich verbreitet ist. Wenn es einem untergeordneten Weltkörper gleichförmig zuströmte, würde auf ihm bald eine allgemeine Gleichförmigkeit entstehen, die zuletzt sich in einer allgemeinen Auflösung endigte.

Das Licht könnte auf die untergeordneten Weltkörper nicht wirken, wenn nicht auf ihnen eine Kraft verbreitet wäre, die, durch das Licht erregbar, ihm ursprünglich verwandt seyn muß. Daß aber nicht ein fortdaurendes Uebergewicht dieser Naturkraft durch den Einfluß des Sonnenlichts entstehe, dafür ist durch den Weltbau selbst, durch den Wechsel des Tags, der Nacht, der Jahreszeiten, ja selbst durch die Form der Planeten gesorgt, da, analogisch nach der Form unserer Erde zu urtheilen, ohne Zweifel auf allen, wo die Lichtstrahlen am senkrechtesten auffallen (gegen den Aequator hin), die größte Masse angehäuft ist; während sie da, wo jene schiefer auffallen (gegen die Pole hin) allmählich sich abplatten.

Die positive Ursache aller Bewegung ist die Kraft, die den Raum erfüllt. Soll Bewegung unterhalten werden, so muß diese Kraft erregt werden[1]. Das Phänomen jeder Kraft ist daher eine Materie. Das erste Phänomen der allgemeinen Naturkraft, durch welche Bewegung angefacht und unterhalten wird, ist das Licht. Was von der Sonne zu uns strömt (da es die Bewegung erhält) erscheint uns als das Positive, was unsere Erde (als bloß reagirend) jener Kraft entgegensetzt, erscheint uns als negativ. Ohne allen Zweifel ist, was auf der Erde den Charakter des Positiven trägt, ein Bestandtheil des Lichts; zugleich mit ihm gelangen zu uns die positiven Elemente der Elektricität und des Magnetismus. Das Positive an sich selbst ist absolut-Eines, daher die uralte, zu keiner Zeit erloschene Idee einer Urmaterie (des Aethers), die, wie in einem unendlichen Prisma gebrochen, in zahllose Materien (als einzelne Strahlen) sich ausbreitet. Alle Mannichfaltigkeit in der Welt entsteht erst durch die verschiedenen Schranken, innerhalb welcher das Positive wirkt. Die Faktoren der allgemeinen Bewegung auf Erden sind das Positive, was von außen uns zuströmt, und das Negative, was unserer Erde angehört. Dieses, durch positive Kraft entwickelt, ist einer unendlichen Mannichfaltigkeit fähig. Wo eine Naturkraft Widerstand findet, bildet sie sich eine eigenthümliche Sphäre, das Produkt ihrer eignen Intensität und des Widerstands, den sie findet.

[1] „Aber nur endliche Kräfte wirken aufeinander". Zusatz der 1. Auflage.

Die positive Kraft erst erweckt die negative. Daher in der ganzen Natur keine dieser Kräfte ohne die andere da ist. In unserer Erfahrung kommen so viel einzelne Dinge (gleichsam einzelne Sphären der allgemeinen Naturkräfte) vor, als es verschiedene Grade der Reaktion negativer Kräfte gibt. Was unserer Erde angehört, hat alles eine gemeinschaftliche Eigenschaft, diese, daß es dem positiven Princip, das von der Sonne uns zuströmt, entgegengesetzt ist. In dieser ursprünglichen Antithese liegt der Keim einer allgemeinen Weltorganisation.

Diese Antithese wird von der Naturlehre schlechthin postulirt. Sie ist keiner empirischen, sondern nur einer transcendentalen Ableitung fähig. Ihr Ursprung ist in der ursprünglichen Duplicität unsers Geistes zu suchen, der nur aus entgegengesetzten Thätigkeiten ein endliches Produkt construirt. Die, welche sich an das Experimentiren halten, wissen von jener Antithese nichts, obgleich sie nicht leugnen können, daß ihre Construktionen der Naturerscheinungen (z. B. des Verbrennens) ohne einen solchen — wenn nicht erfahrungsmäßig erweisbaren, doch nothwendig zu postulirenden Conflikt ganz und gar unverständlich sind. Die, welche jene Antithese schlechthin aufstellen (z. B. in der Theorie des Verbrennens) setzen sich dem Vorwurf aus, daß sie hypothetische Elemente erdichten, wo sie experimentiren sollten. Dieser Widerspruch kann nur durch eine Philosophie der Natur ausgeglichen werden.

Die experimentirenden Physiker haben Recht, sich bloß an das Positive zu halten, denn dieses allein ist unmittelbar-anschaulich und erkennbar. Die, welche einer größern Ansicht der Natur fähig sind, müssen sich nicht scheuen zu bekennen, daß sie das Negative erschlossen haben. Es ist deßwegen um nichts weniger reell als das Positive. Denn wo das Positive ist, ist eben deßwegen auch das Negative. Weder dieses noch jenes ist absolut und an sich da. Eine eigne, abgesonderte Existenz erhalten beide nur im Moment des Conflikts; wo dieser aufhört, verlieren sich beide ineinander. Auch das Positive ist nicht wahrnehmbar ohne Gegensatz; und indem man sich der unmittelbaren Anschauung des Positiven rühmt, setzt man selbst das Negative voraus.

So, als Newton das negative Princip der allgemeinen Welt-

bewegung, die Anziehungskraft, aufstellte, leugnete er nicht, sondern behauptete, daß es ein erschlossenes Princip sey. Er versuchte nicht, es in der Anschauung unmittelbar darzustellen, sondern postulirte es, weil ohne dasselbe auch das unmittelbar-angeschaute Positive nicht möglich wäre. Sogar gestand er, daß dieses Princip, wenn es anschaulich wäre, bloß scheinbar, und anstatt wirkliche Anziehungskraft zu seyn, nur das täuschende Spiel einer stoßenden, schwermachenden Materie seyn müßte, d. h. er zeigte, daß das Verlangen, in der Anziehungskraft etwas Positives zu erkennen, ein eitles und auf ungereimte Begriffe führendes Verlangen sey.

Lasset uns also gleich anfangs feierlich Verzicht thun auf eine physikalische Erklärung jenes allgemeinen Conflikts negativer Principien mit positiven, aus welchem allein ein System der Natur harmonisch sich entwickelt. Und damit unsere Philosophie in den Gründen ihrer Behauptungen auch nicht gegen die experimentirende Physik zurückstehe, lasset uns dieser durch eine vollständige, alle Phänomene umfassende Induktion beweisen, daß ihre einseitige Erklärungsart ohne innern Gegensatz (den Quell aller Lebendigkeit) zu thun hat, in der That zu nichts führt [1], und keine Construktion der ersten Erscheinungen der Natur möglich macht.

1) Daß das Licht die erste und positive Ursache der allgemeinen Polarität sey;

2) daß kein Princip Polarität erregen könne, ohne in sich selbst eine ursprüngliche Duplicität zu haben;

3) endlich, daß reelle Entgegensetzung nur zwischen Dingen Einer Art und gemeinschaftlichen Ursprungs möglich ist,

wird als erwiesen vorausgesetzt.

I.

Welche Duplicität nun im Licht sey, können allein Phänomene lehren, welche das Licht in Berührung mit verschiedenen Körpern zeigt.

Das Licht kann seine zusammengesetzte Beschaffenheit nicht entfalten,

[1] „daß ihre einseitige Erklärungsart, da sie nicht wagt über das Gesehene oder mit Händen Gegriffene hinauszugehen, in der That zu nichts führt". Erste Ausgabe.

als wo es auf Körper stößt, die zu seinen Elementen ein verschiedenes Verhältniß haben. Auf der ersten Stufe der Entfaltung offenbart es sich durch Phänomene, die nur der Oberfläche der Körper angehören. Einige Körper verändern die Natur des Lichts zunächst ihrer Oberfläche nicht. Solche Körper heißen durchsichtig. Daß es Körper gibt, durch welche Lichtstrahlen nach allen Richtungen hindurchfahren, ist nach den gewöhnlichen Vorstellungsarten unerklärbar, denn wie sollten jene doch nach allen Richtungen geradlinige Durchgänge finden? Das Phänomen der Durchsichtigkeit ist aus der Porenphilosophie unerklärbar, und der evidenteste Beweis, daß alle Undurchdringlichkeit relativ ist, ja daß ohne Zweifel im Licht eine Kraft wirkt, der keine Substanz der Natur absolut impermeabel ist.

Wenn man auf das Entstehen durchsichtiger Körper zurücksieht, so findet man, daß bei ihrem Ursprung schon eine dem Licht verwandte Materie ins Spiel kam. Die Verglasung ist die Wirkung eines heftigen Feuers. Metallkalke, d. h. Metalle, die mit Oxygene verbunden sind, wenn sie einem verstärkten Feuer ausgesetzt werden, verglasen sich bis zur völligen Durchsichtigkeit. Das Wunderbarste ist, daß höchst undurchsichtige Körper, wie Metalle, durch Säuren aufgelöst, in einer völlig durchsichtigen Flüssigkeit verschwinden. Das Wasser hat als Hauptbestandtheil das Oxygene in sich, und ist in der That nichts anderes als der verbrannte Wasserstoff. Die Luft, die uns umgibt, ist zum Theil gaz oxygène, und die positive Materie des Lichts ohne Zweifel das, was allen luftförmigen Flüssigkeiten die Permanenz gibt.

Es scheint also, daß die durchsichtigen Körper der beständigen Aktion jener ätherischen Materie ausgesetzt seyen, die gewöhnlich mit dem Oxygene in Verbindung tritt, und daß ein eigenthümliches Licht, von dem diese Körper continuirlich durchdrungen sind, nur den Stoß eines Strahls erwartet, um die Bewegung nach allen Richtungen fortzupflanzen.

Man kann als Gesetz aufstellen, daß kein Körper durchsichtig ist, der in hohem Grade verbrennlich[1] ist, oder genauer, der gegen das Oxygene eine starke Anziehung beweist.

[1] „in hohem Grade", Zusatz der späteren Auflagen.

Man kann umgekehrt als Gesetz aufstellen, daß jeder Körper, der in hohem Grade oxydabel (verkalkbar) ist, in dem Maße, als er sich mit dem Oxygene durchdringt, durchsichtig wird.

Man muß hieraus schließen, daß das Licht selbst Oxygene oder ein demselben analoges Princip in sich hat[1], und daß es diesem Element einen Theil seiner Eigenschaften verdankt. Denn das Licht durchdringt, als Licht, keinen Körper, der das Oxygene anzieht, und umgekehrt, jeder Körper, der vom Oxygene durchdrungen ist (also gegen dasselbe keine Anziehung mehr beweist), pflanzt das Licht durch sich fort.

Das Licht, sagten wir oben, verdankt seine Expansivkraft einem positiven Princip, dieses werden wir Aether nennen, seine Materialität[2] einem negativen Princip; wir haben so eben gefunden, daß dieses Princip das Oxygene, oder ein dem Oxygene entsprechendes Princip ist.

Das Licht ist uns also keineswegs einfach, sondern ein Produkt des Aethers und des Oxygenes. Jenen werden wir die positive, dieses die negative Materie des Lichts nennen (+ O und — O).

Ein Körper, sobald er oxydirt ist, beweist gegen das — O ein Minus von Anziehung, oder, was dasselbe ist, Zurückstoßung. Da nun ein Körper in dem Maße durchsichtig wird, als er vom — O durchdrungen ist, und in dem Maße undurchsichtig, als er das — O anzieht, so ergeben sich die beiden Gesetze:

1) Ein Körper zieht in dem Maße die positive Materie des Lichts an, als er die negative zurückstößt, und umgekehrt:

2) Ein Körper stößt in dem Maße, als er die negative Materie des Lichts anzieht, die positive zurück.

Gesetze, aus welchen erhellt, was wir a priori behauptet haben, daß im Licht selbst Duplicität und ein ursprünglicher Conflikt der Elemente ist.

Das Licht ist nur vermittelst seines expandirenden Princips einer Fortpflanzung fähig. Durchsichtige Körper durchdringt es, nur insofern

[1] „daß das Licht selbst Oxygene mit sich führt“. Erste Ausgabe.

[2] „Ponderabilität (Materialität)“. Ausgabe 1, in der auch die Schlußworte „oder ein dem Oxygene entsprechendes Princip ist“ fehlen.

diese seine positive Materie anziehen; zum voraus können wir erwarten, daß diese positive, im Licht wirksame Materie das Princip der allgemeinen dynamischen Gemeinschaft in der Welt sey, dem ebendeshalb nichts absolut undurchdringlich ist (s. oben)[1].

In eben dem Maße, als ein durchsichtiger Körper die positive Materie des Lichts anzieht, stößt er die negative zurück. — Es ist daher zu erwarten, daß bei jedem Durchgang durch einen durchsichtigen Körper der Lichtstrahl gleichsam in seine Elemente getrennt wird. Brechung ist Anziehung. Stärker gebrochen also erscheint in der Ordnung des Farbenbilds ein dem Aether näher verwandter Strahl; minder gebrochen und vom Einfallsloth abgetrieben, der Strahl, der der negativen Materie des Lichts näher verwandt ist. Die Farbenstrahlen bezeichnen also nur die verschiedenen Verhältnisse, welche zwischen der positiven und negativen Materie des Lichts möglich sind. Der weiße Strahl ist nicht ursprünglich aus den sieben einfachen Farbenstrahlen zusammengesetzt, obgleich er zu so viel Strahlen im Prisma verbreitet wird. Daraus, daß kein prismatischer Strahl weiter veränderlich ist, kann auf keine absolute Einfachheit desselben geschlossen werden. Jeder einzelne prismatische Strahl muß nach demselben Gesetz, nach welchem der weiße Strahl im ersten Prisma gespalten wurde, im zweiten zu einem neuen Farbenbilde verbreitet werden. Dem prismatischen Strahl eine absolute Unveränderlichkeit zuschreiben, heißt eine Qualitas occulta behaupten. Jeder prismatische Strahl ist veränderlich, aber nur so, daß diese Veränderung weiter kein Gegenstand der Wahrnehmung ist.

Der weiße Strahl ist also nicht mehr und nicht weniger zusammengesetzt als alle übrigen; in allen Strahlen drückt sich ein besonderes Verhältniß der imponderabeln und ponderabeln Materie des Lichts aus. Die weiße Farbe drückt nur das mittlere Verhältniß aller übrigen aus. Wenn diese alle sich durchdringen, reduciren sie sich wechselseitig auf den Mittelgrad der Elasticität; es entsteht —

[1] „dem eben deßhalb nichts absolut undurchdringlich ist (s. oben)". Zusatz der späteren Auflagen.

wenn ich so sagen darf — eine *neutralisirte* Farbe, das chemische Mittel aller übrigen. Umgekehrt sind auch alle einzelnen Farben nur durch Abweichung vom gemeinschaftlichen Medium (dem weißen Licht) möglich.

II.

Es war uns vorerst nur darum zu thun, die Duplicität, welche wir im Licht voraussetzen mußten, erfahrungsmäßig zu erforschen. Die Entdeckung, daß eine ätherische Materie im Licht mit dem Oxygene sich verbindet, ist ein Leitfaden, der uns aus dem Labyrinth der verwickeltsten Phänomene sicher herausführen wird.

Wir konnten vorerst nur die Phänomene, welche das Licht an der *Oberfläche* der Körper zeigt, in Betrachtung ziehen. Jetzt erst fragt sich, welche Wirkungen das Licht auf die *Körper selbst* ausübe.

Vorerst muß hier die verschiedene Beschaffenheit der Körper in Betrachtung gezogen werden.

A.

1) Wir haben erwiesen, daß alle *durchsichtigen* Körper die negative Materie des Lichts zurückstoßen, und daß sie ebendeßwegen, weil sie dem Licht das Oxygene nicht entziehen können, *durchsichtig* sind. Eben diese durchsichtigen Körper nun können vom Licht beinahe gar nicht, oder nur äußerst langsam *erwärmt* werden.

Wenn das Licht *an sich warm* wäre, d. h. wenn es durch *Mittheilung* erwärmte, wie wär' es doch möglich, daß es auf Körper, die von ihm nach allen Richtungen durchdrungen werden, nicht erwärmend wirkte?

Durch eine Glasplatte kann man sich vor der Wirkung eines starken Wärme- oder Feuerstroms sichern. Es ist sehr auffallend, daß das Thermometer auf den höchsten Bergen vom Lichte so wenig afficirt wird, wo doch nach Herrn v. *Saussures* Versicherung die scheinbare Hitze der Sonnenstrahlen den Reisenden oft beinahe unerträglich ist. Die Ursache muß darin liegen, daß unser Körper eine Fähigkeit hat, die dem Glas abgeht, diese, durch Wärme *erregbar* zu seyn. Der Grund der *Erwärmung* liegt also nicht im Licht allein, und schon hier offenbart

sich das Daseyn eines negativen Princips, mit welchem allein das positive Princip des Lichts Wärme bildet.

Man hat alle möglichen Ursachen aufgesucht, aus welchen die heftige Kälte auf hohen Bergen sich erklären ließe. Man hat angemerkt, daß die Luft in einer solchen Höhe außerordentlich verdünnt ist. Allein aus demselben Grunde werden auch die Sonnenstrahlen in der Atmosphäre solcher Höhen weniger Widerstand finden, und sollten also, wenn sie für sich allein die Wärme bilden könnten, auch desto energischer diese hervorbringen[1].

Ich räume gerne ein, daß die mildere Temperatur tiefer liegender Gegenden zum Theil daraus erklärbar ist, daß sie mit der ganzen Masse des Erdkörpers in näherer Verbindung sind, während hohe Berge nur vermittelst ihres Fußes mit der Erde zusammenhangen, übrigens aber frei in der Luft schweben. (S. Delamethrie's Theorie der Erde, 1ster Thl. Deutsche Uebers. S. 130). Man bemerkt wirklich, daß die Kälte um so beträchtlicher ist, je freier gleichsam der Berg schwebt. Quito liegt 1457 Toisen über der Meeresfläche, und doch ist die Temperatur daselbst sehr gemäßigt, weil dieser Berg auf einer großen Masse von Bergen ruht; ein frei stehender Pic (wie der von Teneriffa) würde in derselben Höhe die größte Zeit des Jahrs wenigstens mit Schnee bedeckt seyn. — Allein ein Berg, so frei er auch immer in der Luft schweben mag, ist doch immer selbst eine so beträchtliche Masse, daß er, besonders da er die Sonnenstrahlen aus der ersten Hand hat, Wärme genug zurückhalten und verbreiten könnte, wenn nicht in ihm selbst ein Grund läge, der dieses unmöglich machte.

Dieser Grund ist ohne Zweifel folgender. Da auf den höchsten Bergen ursprünglich reiche Quellen und überhaupt eine Menge Wasser vorhanden war, so mußte der erste Winter schon sie mit einer ansehnlichen Eismasse ringsum bepanzern, da hingegen in tiefer liegenden Regionen nur einzelne Gegenden von Eis überzogen wurden. Das Eis aber ist der stärkste Schirm gegen die Wärme, da es als ein

[1] „in der Atmosphäre solcher Höhen weniger zerstreut, und sollten daher energischer wirken". Erste Auflage.

durchsichtiger Körper das Licht unverändert durchläßt, und als ein Spiegel es unverändert zurückwirft. Der Berg also, der einmal ringsum mit Eis bedeckt war, konnte selbst keine Wärme annehmen, und von der Erde, von der er sich so weit entfernte, nur wenig Wärme erhalten. Man sieht, daß diese Ursache fortwirkend seyn mußte, da die beständige Kälte jener Gegenden alles Wasser, das sie durch Schnee und Regen erhielten, und selbst dasjenige, was einige Stunden Sonnenschein geschmolzen hatten, in neues Eis verwandelte, — daß so zuletzt jene Eismassen sich selbst vermehrten und erhielten, indem sie den Kern des Bergs als eine unüberwindliche Brustwehr gegen allen Einfluß des Lichts vertheidigten.

Diese Hypothese wird sehr bestätigt durch einen Versuch, den Herr v. Saussure im 4ten Theil seiner Alpenreisen §. 932 erzählt. Er ließ einen hölzernen Kasten verfertigen, der innerlich mit doppelten Wänden von schwarzem Kork ausgeschlagen war; diesen Kasten verschloß er mit drei sehr durchsichtigen Eisscheiben, durch welche das Sonnenlicht in den Kasten dringen konnte. Er trug diese Maschine 1403 Toisen hoch über die Meeresfläche auf den Gipfel des Cramont, und sah hier, daß in dem Kasten die Wärme so sehr anwuchs, daß das Thermometer am Boden bis auf 70 Grad stieg, obgleich die äußere Temperatur nur 4 Grade betrug.

Ein anderer Beweis von der Verschiedenheit der Wirkung des Lichts auf durchsichtige und dunkle Körper ist das bekannte Experiment, da man ein Stückchen Holz in ganz durchsichtiges Wasser legt, und einen Brennspiegel so stellt, daß der Brennpunkt unter die Oberfläche des Wassers auf das Holz fällt. Das Wasser wird nicht im geringsten erhitzt, dagegen wird das Holz von innen heraus verkohlt, weil die äußern Theile durch das Wasser gleichsam geschützt sind.

2) Auf Körper, welche nicht bis zur Verglasung oxydirt sind, wirkt das Licht desoxydirend. So entzieht es den metallischen Kalken allmählich ihr Oxygene und macht sie dadurch wieder brennbar. Auf solche Körper wirkt das Licht nicht erwärmend, weil sie unfähig sind ihm seine negative Materie zu entziehen. Hier zeigt sich

noch deutlicher, daß „einen Körper erwärmen" und „seine negative Materie verlieren" beim Licht eins und dasselbe ist. Wir werden diesen Satz bald weiter verfolgen.

Das Licht hat ausschließlich die Fähigkeit, oxydirte Körper wiederherzustellen. Die Wärme bewirkt dasselbe, aber nicht ohne Beitritt eines dritten Stoffes, der das Oxygene aufnimmt; die Wärmematerie selbst hat für das Oxygene keine Capacität; es ist die Materie, die dem Licht angehört. Das Licht nimmt es auf, für sich selbst, und zersetzt es ohne Mitwirkung eines Dritten.

Man setze oxygenirte Salzsäure dem Lichte aus, so wird sie ihr überflüssiges — O verlieren; das Licht bildet mit demselben Lebensluft, es wird gemeine Salzsäure zurückbleiben. Man setze dieselbe in einer mit schwarzem Papier bedeckten Bouteille der Wärme aus, so wird sie in Glasgestalt versetzt (ihr Zustand verändert), nicht aber decomponirt werden.

Alle mit — O tingirten oder durchdrungenen Körper sind entweder weiß, oder sie werfen den minder brechbaren, z. B. rothen Strahl zurück, wie der Quecksilberkalk. (Man erinnere sich, in welch' genauem Zusammenhang die Stärke der Brechung des Lichts in durchsichtigen oder halbdurchsichtigen Körpern mit der Inflammabilität steht).

Die Körper, durch Berührung des Lichts desoxydirt, nehmen wieder dunklere Farben an. So wird der weiße Silberkalk, dem Licht ausgesetzt, schwärzlich u. s. w.

3) Auf alle undurchsichtigen, dunkelfarbigen und verbrennlichen Körper wirkt das Licht erwärmend. Die Erfahrungen, welche diesen Satz bestätigen, sind zu allgemein bekannt, als daß sie angeführt zu werden brauchten.

Daß Körper dunkle Farben zeigen, und daß sie durch das Licht stärker erwärmt werden, hängt von einer gemeinschaftlichen Ursache ab, davon, daß sie in diesem Zustand gegen die negative Materie des Lichts große Anziehung beweisen.

Daß diese Ursache die wahre sey, erhellet unter anderem daraus, daß eben diese Körper auch im Brennpunkt leichter sich entzünden, als

Körper von hellerer Farbe, davon nichts zu sagen, daß wohl alle Farbe einer schwachen Phosphorescenz der Körper zuzuschreiben ist, die durch die stete Einwirkung des Lichts auf ihre Oberfläche erregt wird.

B.

Wir haben jetzt den Grundsatz gefunden: daß das Licht die Körper in dem Grade erwärmt, als diese fähig sind, ihm seine negative Materie zu entziehen.

Nun ist aber jede Wirkung in der Natur Wechselwirkung. Also kann das Licht seine negative Materie nicht verlieren, ohne zugleich mit einem andern Princip in Verbindung zu treten. Dieses Princip, wenn es auch in der Anschauung nicht darstellbar ist, muß doch nothwendig vorausgesetzt, also postulirt werden.

Da alle verbrennlichen Körper eine solche Wirkung auf das Licht äußern, so muß es ein diesen Körpern gemeinschaftliches Princip seyn.

Dieses Princip aber darf nicht (wie die Vertheidiger des Phlogiston gethan haben) als Bestandtheil in den Körpern vorausgesetzt werden, denn es existirt ganz und gar nicht an sich, es existirt nur im Gegensatz gegen das Oxygene des Lichts, und drückt überhaupt nichts aus als einen Wechselbegriff. Es existirt als solches gar nicht, als im Augenblick des Conflikts, den das Licht in jedem phlogistischen Körper erregt, indem es ihn erwärmt.

Im Gegensatz gegen dieses Princip kann das Oxygene (das in Bezug auf die positive Materie des Lichts negativ war) einen positiven Charakter annehmen. Das Phlogiston ist insofern nichts mehr und nichts weniger, als das Negative des Oxygenes, woraus denn erhellt, daß es absolut und an sich nicht unterscheidbar ist [1].

Nachdem wir uns so bestimmt haben, werden wir auch künftig uns dieses Begriffs bedienen, ohne zu fürchten, daß man uns deßwegen den Vertheidigern des Phlogistons (als eines besondern, in den Körpern vorhandenen Grundstoffs, welcher Begriff freilich ganz leer ist) beizählen werde.

[1] „absolut und an sich gedacht, nichts ist". Erste Auflage.

C.

Hier hätten wir nun den ersten Anfang des allgemeinen Dualismus der Natur. Wir haben zwei Materien, die sich allgemein und durchgängig entgegengesetzt sind. Damit aber zwischen beiden reelle Entgegensetzung möglich sey, müssen sie Dinge einer Art seyn.

Dieß sind sie nun, insofern beide (Oxygene und Phlogiston) die negativen Materien desselben positiven Princips sind, das sich im Licht und in der Wärme offenbart.

Wir erkennen zum voraus in diesem Princip das erste Princip der ganzen Natur, dem kein Körper unzugänglich ist. Körper, die das Licht nicht zu verändern fähig sind, durchdringt es als Licht; Körper, die seine Natur verändern, durchdringt es als Wärme. So sind alle Körper der steten Einwirkung des Aethers ausgesetzt; ja dieses Princip scheint alle Körper ursprünglich, durchsichtige als Licht, undurchsichtige als Wärme, zu durchdringen.

D.

Jetzt erst werden alle Begriffe der Wärmelehre einer Construktion fähig.

1.

Ein Körper kann nicht erwärmt heißen dadurch daß Wärmematerie in seinen Poren sich vertheilt; auch kann der Körper nicht erwärmt heißen, insofern er von Wärmematerie durchdrungen wird, sondern nur insofern er Wärmematerie zurückstößt.

Nun findet aber Zurückstoßung nur zwischen positiven Kräften statt, die in entgegengesetzter Richtung wirken. Es muß also in jedem Körper, der erwärmt heißt, weil er Wärmematerie zurückstößt, ein Princip liegen, das dem positiven Princip der Wärme ursprünglich verwandt ist.

Hier stoßen wir also abermals auf die Idee einer ursprünglichen Homogeneität aller Materie, ohne welche wir auch gar nicht erklären können, wie Materie auf Materie wirkt.

Wenn es eine Urmaterie gibt, die (damit eine dynamische Gemeinschaft aller Substanzen in der Welt sey) alle Körper, entweder als

Licht oder als Wärme, durchdringt, so müssen auch alle Körper, die nicht vom Licht durchdrungen (undurchsichtig) sind, von Wärmematerie ursprünglich durchdrungen seyn, die zu ihrem Wesen so nothwendig gehört, als das Licht zum Wesen durchsichtiger Körper.

Die Quantität des positiven Wärmeprincips, von dem jeder phlogistische Körper ursprünglich durchdrungen ist, bestimmt den Grad seiner absoluten Wärme. Ob man durch diesen Ausdruck bisher denselben Begriff bezeichnet hat, oder nicht, kümmert mich nicht; genug, wenn der Begriff selbst wahr, und der Ausdruck dem Begriff adäquat ist.

Von der absoluten Wärme eines phlogistischen Körpers (als welche sein Wesen ausmacht) unterscheide ich genau die Quantität freier Wärme, die er dem allgemein circulirenden Wärmefluidum verdankt, das durch den steten Einfluß des Lichts auf undurchsichtige Körper und andere Ursachen (vorzüglich Capacitätsveränderungen) immer neu erzeugt wird. Diese freiverbreitete Wärmematerie, da sie äußerst elastisch ist, erhält sich selbst in einem steten Gleichgewicht. Dieses Gleichgewicht wird nur gestört durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Körper, wovon der eine die Wärmematerie in größerer Quantität als der andere fesselt, so daß verschiedene Körper bei gleichen Massen deßwegen nicht auch gleiche Quantitäten dieser Wärmematerie enthalten. Die Quantität freier Wärmematerie, welche jeder Körper als eine eigenthümliche Atmosphäre um sich sammelt, bestimmt seine specifische Wärme.

Da die Körper nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit von dem freiverbreiteten Wärmefluidum verschiedene Quantitäten sich zueignen, so wird in jedem System von Körpern nur dadurch ein neues Gleichgewicht der Wärme entstehen, daß verschiedene Körper durch verschiedene Quantitäten Wärmematerie doch alle gleich erwärmt werden: dieses Gleichgewicht heiße ich das Gleichgewicht der Temperatur. Den Grad nun, in welchem jeder Körper erwärmt ist, oder die Temperatur des Körpers, abstrahirt von der Quantität Wärmematerie, welche nöthig war ihm diese Temperatur zu ertheilen, heiße ich seine thermometrische Wärme.

Hieraus ergibt sich nun der wichtigste Satz der Wärmelehre, durch welche die neuere Physik in diese dunkle Gegend so viel Licht gebracht hat, nämlich, daß durch die thermometrische Wärme eines Körpers die Quantität seiner specifischen Wärme ganz und gar unbestimmt bleibt, daß also verschiedene Körper bei gleicher thermometrischer Wärme dennoch ganz verschiedene Quantitäten specifischer Wärme enthalten können, oder daß das Gleichgewicht der Temperatur in einem System von Körpern kein absolutes, sondern nur ein relatives Gleichgewicht ist. Es fragt sich nun, in welchem Verhältniß die specifische Wärme eines Körpers zur absoluten stehe.

2.

Ich muß mich vorerst über den Begriff der absoluten Wärme der Körper näher erklären, um so mehr, da dieser Begriff bisher gar nicht oder nur äußerst dunkel vorhanden war. Diese Erklärung wird nach Begriffen einer dynamischen Philosophie geschehen, die allein im Stande ist die Hauptbegriffe der Wärmelehre zu construiren.

Das Positive in der Welt ist absolut-Eines. Aber das Positive kann nicht anders als unter Schranken erscheinen. Wie die Natur den ursprünglich ausbreitenden Kräften Schranken gesetzt habe, läßt sich nicht weiter erklären, weil die Möglichkeit einer Natur selbst von dieser ursprünglichen Beschränkung des Positiven abhängt. Denn setzen wir, daß die Materie ins Unendliche sich ausbreiten könnte, so würde für unsere Anschauung nichts als ein unendlicher Porus — ein unendlich-leerer Raum, d. h. Nichts, übrig bleiben.

Alle einzelnen Dinge haben das Positive gemein; nur aus den verschiedenen Bestimmungen und Beschränkungen des Positiven entwickelt sich eine Mannichfaltigkeit verschiedener Dinge. Nun muß es aber für unsere Erfahrung in jedem System ein Extrem geben, oder wenigstens können wir uns ein idealisches Extrem denken; alle einzelnen Materien können gedacht werden als diesem Extrem in verschiedenem Grade sich annähernd. Laßt uns diese Annäherung Reduktion heißen, so werden alle Materien nur in verschiedenem Grade reducirt, d. h.

sie werden voneinander nicht durch dunkle oder absolute Qualitäten, sondern durch Gradverhältnisse unterschieden seyn.

So verliert sich zuletzt alle Heterogeneität der Materie in der Idee einer ursprünglichen Homogeneität aller positiven Principien in der Welt. Selbst jener ursprünglichste Gegensatz, der den Dualismus der Natur zu unterhalten scheint, verschwindet in dieser Idee. Man kann die Haupterscheinungen der Natur ohne einen solchen Conflikt entgegengesetzter Principien nicht construiren. Aber dieser Conflikt ist nur da im Moment der Erscheinung selbst. Jede Kraft der Natur weckt die ihr entgegengesetzte. Diese existirt nicht an sich, sondern nur in diesem Streit, und nur dieser Streit ist es, der ihr eine momentane abgesonderte Existenz gibt. Sobald dieser Streit aufhört, verschwindet sie, indem sie in die Sphäre der allgemeinen Identität zurücktritt[1].

So kann die Theorie des Verbrennens nicht vollständig construirt werden, ohne dem positiven Princip (der Lebensluft) ein negatives Princip (im Körper) entgegenzusetzen. Beide aber sind nur wechselseitig in Bezug aufeinander, positiv und negativ, d. h. sie treten in dieses Verhältniß (der reellen Entgegensetzung) erst im Moment des phlogistischen Processes. Abstrahirt von diesem Processe unterscheiden sie sich voneinander nur durch Gradverhältnisse. So kann man z. B. dem Oxygene der neueren Chemie an sich keine absolute Qualität zuschreiben, obgleich es in der Erscheinung eine Qualität zeigt, die keine andere Materie zeigt. Um dieß deutlicher vorzustellen, lasset uns ein idealisches Extrem der Verbrennlichkeit denken. Verbrennlichkeit aber ist ein Begriff, der überhaupt ein bloßes Verhältniß bezeichnet. Ein Körper verbrennt, wenn er diejenige Materie anzieht, die mit dem Elemente des Lichts allgemein, also auch in unserer Atmosphäre verbunden ist. Stünde nun über dieser Materie eine andere, dem Aether näher verwandte, so würde sie selbst in die Klasse der brennbaren Stoffe herabsinken. Es ist also natürlich, daß diejenige Materie, die selbst auf dem höchsten Grade der Brennbarkeit (in einem gegebenen System von Materie) steht, nicht mehr brennbar, sondern diejenige Materie sey, mit der alle anderen verbrennen.

[1] „in die Sphäre homogener Kräfte zurücktritt". Erste Auflage.

So müssen wir uns nun auch denken, daß eine und dieselbe Materie bei einem bestimmten Grad der Qualität Licht, bei einem andern Wärmematerie bilde. Wenn wir noch überdieß eine ursprüngliche Einheit aller positiven Principien in der Welt denken, so werden alle einzelnen Materien vermöge dessen, was an ihnen positiv ist, dem Licht oder der Wärmematerie verwandt seyn. Auf diese Art können wir uns also das positive Princip phlogistischer Körper als Wärmematerie vorstellen, so daß alle brennbaren Stoffe nichts anders wären als eine in verschiedenem Grad verdichtete und in verschiedenem Grad auflösbare Wärmematerie. Sonach müßte jedem brennbaren Körper ein besonderer Grad absoluter Wärme zugeschrieben werden.

Dieses absolute Wärmeprincip des Körpers nun kann durch äußern Einfluß, des Lichts z. B., in verschiedenem Grade erregt werden. Je höher der Grad dieses absoluten Wärmeprincips in einem Körper ursprünglich ist, desto erregbarer ist es, und desto stärker stößt es fremde Wärmematerie zurück.

Dieses Gesetz macht es nun möglich, dem Begriff von Wärmecapacität (einem bis jetzt gehaltlosen Begriff) reelle Bedeutung zu verschaffen.

3.

Wenn die Temperatur in einem System verschiedener Körper gleich ist, unerachtet die Mengen ihrer specifischen Wärmematerie ungleich sind, so kann der Grund des Gleichgewichts der Temperatur nur darin liegen, daß das absolute Wärmeprincip des einen Körpers ursprünglich energischer ist, und durch geringere Quantitäten mitgetheilter Wärme in gleiche Bewegung gesetzt wird, als das absolute Wärmeprincip des andern.

Wir werden also zwei Gesetze aufstellen, nach welchen die absolute und specifische Wärme der Körper wechselseitig sich bestimmen, nämlich daß die specifischen Wärmen verschiedener Körper sich umgekehrt verhalten wie ihre absoluten, und umgekehrt, daß die absoluten Wärmen sich umgekehrt verhalten wie die specifischen.

Diese beiden Gesetze lassen uns schon zum voraus einen Blick auf den Zusammenhang der ganzen Natur werfen. Wir sehen hier eine außerordentlich elastische Materie, die zwischen allen Körpern vertheilt ist und ein gemeinschaftliches Medium bildet, durch welches die Veränderung, die in einem Körper vorgeht, dem andern in einer beträchtlichen Entfernung fühlbar wird. Vermöge dieser unsichtbaren Materie stehen alle phlogistischen Körper in dynamischer Gemeinschaft. Diese Materie ist so durchdringend, daß das Innere keines Körpers ihr verschlossen ist. Sie stellt ein Medium vor, das selbst durch die festesten Körper stetig und ununterbrochen hindurchgeht. Diese Materie wird nur durch sich selbst im Gleichgewicht erhalten. Wenn also verschiedene Körper unter einander ein Gleichgewicht der Wärme unterhalten, so kann dieß nicht erklärt werden, ohne in diesen Körpern selbst ein positives Princip anzunehmen, das mit der allgemein verbreiteten Wärmematerie in stetigem und dynamischem Zusammenhang steht.

Wenn die specifische Wärme eines Körpers sich umgekehrt verhält wie seine absolute, so sieht man schon hieraus, daß die specifische Wärme nicht bloß mechanisch (mittelst seiner leeren Zwischenräume), sondern dynamisch vermöge seiner Qualitäten mit dem Körper zusammenhängt.

Der Körper, in dem das ursprüngliche Wärmeprincip erregbarer ist, stößt die fremde Wärme stärker zurück, als ein anderer, in dem jenes Princip weniger rege gemacht wird. Der letztere Körper, sagt man, hat größere Capacität für die Wärme als der erstere. Dieser Ausdruck ist nicht passend, weil er den Körper als absolut-passiv dabei vorstellt. Absolute Passivität aber ist ein Begriff, der gar keiner Construktion fähig ist. Receptivität, Capacität u. s. w. an sich sind sinnlose Begriffe, und haben nur insofern Bedeutung, als man sich darunter nicht eine absolute Negation, sondern nur ein Minus von Activität denkt. Aber auch der Körper, der die größte Wärmecapacität hat, stößt fremde Wärmematerie zurück, nur daß er es mit geringerer Kraft thut, als der Körper von geringerer Capacität, der nicht etwa, wie man gewöhnlich sich vorstellt, der fremden Wärme verschlossen ist, sondern der mit eigenthümlicher Kraft sie zurückstößt,

oder der auf ihn zuströmenden Wärmematerie die erregte Elasticität seines eigenthümlichen Wärmeprincips entgegensetzt.

Wir verstehen also unter Wärmecapacität eines Körpers nur das Minus von Zurückstoßungskraft, das er gegen fremde Wärmematerie äußert. Nachdem wir das Wort so bestimmt haben, werden wir es ohne Furcht mißverstanden zu werden fernerhin brauchen.

Wir gehen nun zur Erörterung der oben aufgestellten Gesetze zurück.

Erstens behaupten wir: die specifische Wärme eines Körpers beim Gleichgewicht der Temperatur, oder die Capacität desselben, wenn dieses Gleichgewicht gestört wird, verhalte sich umgekehrt wie seine absolute Wärme, oder wie der Grad der Erregbarkeit seines ursprünglichen Wärmeprincips.

Der Begriff der Wärmecapacität ist eine Klippe, woran die atomistische Physik scheitern muß, die dürftigen Erklärungen, die sie von der specifischen Wärme u. s. w. zu geben genöthigt ist, sind die nächsten Vorboten ihres Untergangs. Crawford, der zuerst deutlicher als alle andern den Satz erwies, daß es eine specifische Wärme der Körper gebe, und so viele andere scharfsinnige Männer, die ihm hierin nachfolgten, haben durch diesen Satz allein zur Vorbereitung einer dynamischen Naturwissenschaft mehr gethan, als sie selbst ahnen oder beabsichtigen konnten.

Man sieht, daß die Körper von geringerer Capacität, indem sie die Wärmematerie zurückstoßen, sie gegen Körper von größerer Capacität treiben, und daß so endlich ein Gleichgewicht entstehen muß, weil die specifische Wärme in einem System von Körpern sich im umgekehrten Verhältniß ihrer Zurückstoßungskraft an sie vertheilt, nicht als ob die Körper von großer Capacität keine Zurückstoßungskraft äußerten, sondern, weil diese Zurückstoßungskraft, an sich schon schwächer, durch die Zurückstoßungskraft der Körper von geringerer Capacität überwältigt wird.

Es erhellt hieraus, daß jeder Körper in Bezug auf seine specifische Wärme in einem gezwungenen Zustand ist, worin ihn die Körper, mit denen er in Zusammenhang steht, erhalten, daher er diesen Zustand so bald verläßt, als sich sein Verhältniß zu den andern Körpern ändert.

Zweitens behaupten wir, daß hinwiederum die absolute Wärme eines Körpers beim Gleichgewicht der Temperatur sich umgekehrt verhalte wie seine specifische, und bei gestörtem Gleichgewicht umgekehrt wie seine Capacität.

Wir setzen voraus, daß phlogistisiren und desoxygeniren Wechselbegriffe sind, wovon der eine gerade so viel als der andere bedeutet, so wie umgekehrt oxygeniren und dephlogistisiren eins und dasselbe ist. Nun ist der Grad der absoluten Wärme eines Körpers gleich dem Grade seiner phlogistischen Beschaffenheit. Also werden wir das oben aufgestellte Gesetz auch so ausdrücken können: Die specifische Wärme eines Körpers beim Gleichgewicht der Temperatur steht im geraden Verhältniß mit dem Grad seiner Oxydation, und im umgekehrten mit dem Grad seiner Desoxydation.

Ich setze hierbei immer voraus, daß man die Terminologie der Chemie verstehe. Wir haben dieses Gesetz ganz und gar a priori gefunden; der Leser wird zu unserer Art zu philosophiren Zutrauen fassen, wenn er sieht, daß dieses so gefundene Gesetz mit der Erfahrung vollkommen übereinstimmt.

Die allgemeine Folge des Verbrennens (d. h. der Oxydation) ist die vergrößerte Wärmecapacität des Körpers oder, was dasselbe ist, die verminderte Zurückstoßung, welche der Körper in diesem Zustande gegen fremde Wärmematerie beweist.

Nach Crawford (in seiner Schrift on animal heat, 2te Ausg. S. 287) ist die Wärmecapacität des Eisens $^1/_8$, des Eisenkalks $^1/_6$; die des Kupfers $^1/_6$, des Kupferkalks $^1/_4$; die des Bleis $^1/_{28}$, des Bleikalks $^1/_{15}$; die des Zinns $^1/_{14}$, des Zinnkalks $^1/_{10}$. Man bemerke, daß die Versuche hierüber mit der möglichsten Genauigkeit angestellt wurden.

4.

Dieses Gesetz: daß mit der Oxydation die Zurückstoßungskraft des Körpers gegen die Wärme vermindert wird, öffnet uns den Weg zu einer vollständigen Construktion des **Verbrennens** als einer chemischen Erscheinung.

Jedem Verbrennen geht eine Erhöhung der Temperatur vorher. Durch diese wird die Zurückstoßungskraft des Körpers erregt, und somit seine Capacität vermindert. Denn was heißt einen Körper erwärmen? Nichts anders als sein ursprüngliches Wärmeprincip bis zu dem Grade erregen, daß es die fremde gegen den Körper strömende Wärmematerie zurückwirft. Indem der Körper dieß thut, fühlen wir uns durch ihn erwärmt; er treibt die Wärme gegen Körper von größerer Capacität, z. B. das Thermometer (das also nicht die Wärmequantität anzeigt, die ein Körper **enthält**, sondern die, welche er **zurückstößt**).

Nun muß es aber in jedem Körper ein Maximum jener Zurückstoßung geben. Diese Grenze der Erregbarkeit oder dieses Minus von Zurückstoßungskraft ist das **negative Princip**, das bei jedem Proceß des Verbrennens dem positiven Princip (außer dem Körper) gegenübersteht. Denn sobald die Zurückstoßungskraft des Körpers bis zum höchsten Grade erregt ist, und das Gleichgewicht der Kräfte im Körper schlechthin gestört wird, eilt die Natur es wiederherzustellen, was nicht anders geschehen kann als dadurch, daß die Zurückstoßungskraft des Körpers bis zu einem (relativen) Minimum vermindert, oder daß seine Capacität zu einem (relativen) Maximum vermehrt wird. Dieß geschieht durch das Verbrennen. Die Capacität des Körpers wird vermehrt, und: der Körper durchdringt sich mit dem Oxygene, sagt gerade dasselbe. Vergrößerung der Capacität und Verbrennen des Körpers ist ein und dasselbe Phänomen.

Man sieht hieraus, daß den neueren Vertheidigern des Phlogiston eine bei weitem philosophischere Idee vorschwebte, als man ihnen insgemein zutraut: diese, daß der Körper sich beim Verbrennen nicht absolutpassiv verhalten könne, und daß bei jedem phlogistischen Proceß eine Wechselwirkung stattfinden müsse.

In der That ist auch die Anziehung, welche der Körper gegen das Oxygene beweist, nichts anderes als ein Maximum von Zurückstoßungskraft gegen die Wärme, das der Körper erreicht hat. Ein Körper, der durch kein Mittel bis zu diesem Maximum gebracht werden könnte, wäre schlechterdings unverbrennlich. Was also alle verbrennlichen Körper gemein haben, ist eine gewisse Grenze der phlogistischen Erregbarkeit. Man kann diese Eigenschaft der Körper, nur bis zu einem gewissen Grade erregbar zu seyn, ihr Phlogiston, oder auch ihr negatives Wärmeprincip nennen. Ein solches negatives Princip ist nothwendig, um das Phänomen des Verbrennens zu construiren. Ich brauche nicht zu erinnern, wie weit entfernt diese Theorie von dem unphilosophischen Gedanken ist, die Ursache der Verbrennlichkeit in einem besonderen Bestandtheil der phlogistischen Körper zu suchen.

Wenn nun oxydirte Körper eine größere Wärmecapacität beweisen, so geschieht dieß nicht etwa, als ob sie in diesem Zustande eine positive Anziehung gegen die Wärmematerie bewiesen. Ich habe schon oben bemerkt, daß die Körper von größerer Zurückstoßungskraft die Wärmematerie gegen Körper von minderer Zurückstoßungskraft treiben. Die Wärmematerie kann daher Körpern, die vom Oxygene durchdrungen sind, nur adhäriren, sie kann (ohne Mitwirkung eines dritten Körpers, der jenen Körpern das Oxygene entzieht) nicht chemisch wirken, ihr Wärmeprincip (das gleichsam neutralisirt ist) nicht erregen, also auch nicht zurückgestoßen werden. Sie adhärirt also solchen Körpern nicht durch wirkliche Verwandtschaft, sondern nur, weil sie von ihnen nicht zurückgestoßen und von andern (phlogistischen) Körpern gegen sie getrieben wird.

5.

Zuletzt lasset uns aus den bisherigen Principien Gesetze herleiten, nach welchen die verschiedene Wärmeleitungskraft der Körper bestimmt werden kann.

Wärmeleiter sind mir solche Körper, deren eignes Wärmeprincip, durch Wirkung der Wärmematerie erregt, diese forttreibt und zurückstößt. Nichtleiter der Wärme, an

welchen sich die Wärmematerie nur durch ihre eigne Elasticität fortbewegt (mit andern Worten: solche, die sich gegen die Wärme neutral verhalten).

Ich wünsche, daß meine Leser sich wegen des Folgenden die Bedeutung merken, die ich diesen Worten gebe. Denn es gehört nur geringe Belesenheit dazu, um zu wissen, daß sie von verschiedenen Schriftstellern in ganz verschiedenem Sinne gebraucht werden. Wenn man z. B. die Leitungskraft der Körper nach der Schnelligkeit schätzt, mit der sie einen erwärmten Körper erkälten, so ist z. B. das Wasser ein weit besserer Wärmeleiter als das Quecksilber. Ich verbinde aber mit jenem Worte einen ganz andern Sinn. Das Wasser ist mir kein Wärmeleiter, denn es verhält sich gegen die Wärme ganz neutral, stößt sie nicht fort, wie das Quecksilber, und hat insofern größere Capacität. Nach jenen Schriftstellern ist die Leitungskraft der Körper gleich ihrer Capacität, meinem Begriff nach verhält sie sich umgekehrt wie ihre Capacität.

So sind alle durchsichtige, d. h. solche Körper, durch welche das Licht fortgepflanzt wird, Nichtleiter der Wärme, entweder weil sie gar kein phlogistisch-erregbares Princip enthalten, oder weil wenigstens dieses Princip in ihnen neutralisirt ist. Die Capacität des Wassers verhält sich zu der des Quecksilbers, wie 28 : 1. Daß das inflammable Princip des Wassers durch Oxygene neutralisirt ist, sieht man daraus, daß es die Natur des Lichts nicht verändert. Auf Nichtleiter also wird die Wärme nur quantitativ wirken, sie wird bloß ausdehnen oder den Zustand der Körper verändern, ohne eine Qualität zu geben oder zu nehmen. Aller Analogie nach verbindet sich die Wärme, die das Eis in Wasser verwandelt, mit dem letztern nicht als absolute, sondern nur als specifische Wärme. Doch scheint die Wärme, welche dem Eis Flüssigkeit gibt, das Verhältniß seiner beiden Bestandtheile zu ändern. Wasser bricht das Licht stärker als Eis. Man weiß, in welchem Zusammenhang die Stärke der Brechung mit der Inflammabilität steht. — Die Wärme, die sich mit dem schmelzenden Eis verbindet, kann nicht auf das Thermometer wirken, sie ist wie verschwunden

(daher Dr. Blacks latente Wärme). Die Ursache ist, daß das Schmelzen des Eises selbst Ausdruck der unterliegenden Zurückstoßungskraft gegen die Wärme ist[1], und daß es also so lange Wärme aufnimmt, bis durch diese Wärme selbst seine Zurückstoßungskraft erst erregt wird. Es ist also unmöglich, daß es mit dieser Wärme auf andere Körper, etwa aufs Thermometer, wirke. Erst[2] durch mitgetheilte Wärme kann es allmählich erhitzt, d. h. dahin gebracht werden, daß es aufs Thermometer wirkt. Wird der Wärmestrom so verstärkt, daß er die Zurückstoßungskraft des Wassers aufs neue überwältigt, so dringt er in das Wasser ein, verbreitet es zu Dampf, und ändert so seinen Zustand abermals ohne ihm eine Qualität zu geben oder zu nehmen.

Die Wärme kann also weder mit dem Wasser noch mit dem Wasserdampf chemisch vereinigt seyn; denn Festigkeit, Flüssigkeit, Dampfgestalt des Wassers sind bloß relative Zustände (keine Veränderungen seiner Qualitäten), Zustände, die man noch überdieß als gezwungen ansehen kann; denn wäre das Wasser nicht in einer Temperatur, in welcher ihm andere Körper von minderer Capacität eine beträchtliche Wärme zutreiben, so wär' es Eis, und läge nicht die Atmosphäre auf ihm, so wär' es Dampf. Daß die Wärme, welche dem Eis mitgetheilt wird, nicht als Wärme auf andere Körper wirkt, kommt nicht daher, daß es vom Eis chemisch gebunden, sondern daher, daß das Eis in diesem Zustand unfähig ist, der Zurückstoßungskraft, welche andere Körper gegen die Wärme äußern, das Gleichgewicht zu halten, oder sie gar zu überwältigen.

Hier sehen wir also, daß das Wort Capacität zweierlei bedeuten kann, die Capacität des Volumens und die Capacität der Grundstoffe, oder kürzer: quantitative und qualitative Capacität. Nach der atomistischen Philosophie ist freilich alle Capacität nur quantitativ. Es ist zu bedauern, daß bei der Undeutlichkeit der Begriffe, welche so lange Zeit über diese Gegenstände geherrscht haben, keiner der großen Physiker, denen wir die wichtigsten Entdeckungen über

[1] „daß das Eis keine Zurückstoßungskraft gegen die Wärmematerie beweist". Aufl. 1.
[2] „Erst nachdem es ganz flüssig geworden, ist seine Zurückstoßungskraft erregt" Aufl. 1.

die Natur der Wärme verdanken, den eigentlichen Unterschied der specifischen und der quantitativen Capacität scharf genug gesehen und bestimmt hat, wodurch in ihren Angaben große Verwirrung entstanden ist. Gleichwohl zeigt sich dieser Unterschied sehr deutlich. Auf jeden Körper, welches chemische Verhältniß er auch gegen die Wärmematerie zeige, wirkt die Wärme quantitativ, d. h. durch Vergrößerung seines Volums, Veränderung seines Zustandes. Dieß ist gleichsam die allgemeine Wirkungsart der Wärme; bei Körpern aber, die gegen die Wärme ein besonderes Verhältniß zeigen, ist diese Veränderung des Volums nur die äußere Erscheinung gleichsam der Veränderung, welche die Wärme durch besondere Wirkungsart im Innern des Körpers bewirkt.

Dieß erhellt daraus, daß diese Veränderung des Volums der Körper durch die Wärme nicht immer im Verhältniß ihrer Dichtigkeit, wie man sonst erwarten müßte, sondern in einem gewissen Verhältniß mit ihrer specifischen Capacität geschieht. Man muß hier auf zweierlei Rücksicht nehmen. Wenn man die Wärme, welche zu den Versuchen über die Ausdehnbarkeit der Körper angewandt wird, dem Grade nach als gleich annimmt, so muß man nicht nur auf das Volum, zu dem sie ausgedehnt werden, sondern auch auf die Zeit, innerhalb welcher es geschieht, Rücksicht nehmen.

Zieht man nun

1) das Volum in Betrachtung, so scheint es allerdings, daß Körper durch dieselbe Wärme im umgekehrten Verhältniß ihrer Dichtigkeit ausgedehnt werden. So wird brennbare Luft durch dieselbe Wärme mehr ausgedehnt als gemeine Luft, gemeine Luft mehr als Weingeist, Weingeist mehr als Wasser, Wasser mehr als Quecksilber. Dieß ist ganz so, wie man es zum voraus erwarten mußte.

Nimmt man nun aber

2) auf die Zeit Rücksicht, in welcher diese Ausdehnung erfolgt, so daß man außer der Wärme auch den Grad der Ausdehnung als gleich annimmt, so zeigt sich dabei ein ganz anderes Verhältniß. Quecksilber, weit dichter als Wasser, braucht weniger Zeit, auf einen

bestimmten Grad ausgedehnt zu werden, als Wasser, dieses wieder mehr Zeit als Weingeist, der weniger dicht ist als das Wasser.

Lavoisier, nachdem er über die Ausdehnbarkeit flüssiger Körper durch die Hitze eine Reihe mühsamer Versuche angestellt hatte, wurde durch dieses besondere Verhältniß des Volums, zu welchem, und der Zeit, in welcher Flüssigkeiten ausgedehnt werden, so befremdet, daß er es nicht wagte, irgend eine Theorie aus seinen Versuchen herzuleiten. Nach den Grundsätzen, welche wir bisher über die Wirkungsart der Wärme aufgestellt haben, kann uns ein solches besonderes Verhältniß nicht unerwartet seyn.

Daß Körper von ursprünglich-höherer Elasticität (von geringerer Dichtigkeit) durch gleiche Wärme stärker ausgedehnt, d. h. elastischer werden als solche, die ursprünglich weniger elastisch sind, kann uns nicht befremden. Wenn also die Wärme zu verschiedenen Körpern ein verschiedenes, specifisches oder qualitatives Verhältniß hat, so kann sich diese Verschiedenheit, die Wärme, und das Volum der Ausdehnung als gleich gesetzt, in der That durch nichts als die Verschiedenheit der Zeiten, in welcher gleiche Wärmequantitäten gleiche Wirkungen hervorbringen, offenbaren.

Das besondere, specifische Verhältniß der Wärme zu verschiedenen Körpern hängt nun ganz und gar von dem Grade der Erregbarkeit des ursprünglichen Wärmeprincips dieser Körper ab. Es ist natürlich, daß Körper, in welchen das ursprüngliche Wärmeprincip erregbarer ist, wenn sie mit andern Körpern, in welchen dasselbe minder erregbar ist, durch gleiche Wärme zu gleichem Volum ausgedehnt werden, dieses Volum in kürzerer Zeit annehmen müssen. So ist das Quecksilber zwar dichter, aber zugleich ursprünglich-phlogistischer, als das Wasser, es wird also durch gleiche Wärme in kürzerer Zeit zu einem gleichen Volum mit dem Wasser ausgedehnt werden. Ebenso ist der Weingeist zwar weniger dicht, dagegen aber ursprünglich erregbarer durch Wärme, als das Wasser; kein Wunder, daß die Zeit, in der er durch gleiche Wärme zu gleichem Volum mit dem Wasser ausgedehnt wird, gar nicht das Verhältniß seiner Dichtigkeit beobachtet.

6.

Ich glaube, daß nach so vielfachen Beweisen kein Zweifel übrig bleiben kann, daß nicht in jedem phlogistischen Körper ein ursprüngliches Princip liege, das, durch fremde Wärme in verschiedenem Grade erregbar, eigentlich dasjenige ist, was die Wärme in verschiedenem Grade zurückstößt. Es ist ohnehin allen gesunden Principien zuwider, einen Körper bei irgend einer Veränderung, die er erleidet, als lediglich passiv anzunehmen. Wie ein Körper die Wärme mit eigenthümlicher Kraft zurückstoßen kann, begreife ich nicht, wenn nicht diese Kraft selbst durch Wärme erregbar ist. Und da in der ganzen Natur jene elastische Materie, die wir Wärmestoff nennen, nur durch sich selbst im Gleichgewicht erhalten, nur durch sich selbst beschränkt werden kann, so begreife ich wiederum nicht, wie ein Körper mit so großer Kraft auf die Wärmematerie zurückwirkt, wenn nicht in ihm selbst ein Princip liegt, das, der Wärmematerie ursprünglich verwandt, allein fähig ist sie in ihrer Bewegung aufzuhalten, oder ihr eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung einzudrücken.

Wenn die Wärme im Körper selbst ein ursprüngliches Princip erregt, d. h. wenn sie chemisch, dynamisch auf ihn wirkt, so wird dadurch ein Bestreben zur Zersetzung in ihm hervorgebracht werden. Ist die Materie zusammengesetzt aus homogenem, nur specifisch verschiedenem phlogistischem Stoff, so wird die Zersetzung durch bloße Wärme bewirkt werden können, weil die verschiedenen Bestandtheile eine verschiedene Erregbarkeit durch Wärme, und also auch einen verschiedenen Grad der Volatilität haben. So sind Oele als Produkte aus Wasser- und Kohlenstoff, so Pflanzen und überhaupt alle Zusammensetzungen phlogistischer Stoffe durch bloße Wärme zersetzbar.

Ganz anders ist es mit Körpern, die aus heterogenem Stoffe bestehen. Ist ein Körper in oxydirtem Zustande, so kann die Wärmematerie für sich wohl eine Veränderung der quantitativen, nicht aber der qualitativen Capacität bewirken. So wird Wasser durch Wärme ins Unendliche ausdehnbar, nicht aber zersetzbar seyn, wofern nicht die Wahlanziehung einer dritten Materie hinzukommt. (Ein

Satz, der gegen manche meteorologische Vorstellungsarten sehr beweisend ist). Das Vehikel der Wärmematerie im Wasser ist nur das Hydrogene, das Oxygene kann davon nicht afficirt werden. Die Wärmematerie wird sich des Hydrogenes bemächtigen und es in den Zustand der Zersetzbarkeit bringen. Aber nur erst, wenn eine dritte Materie hinzukommt, welche das Oxygene aus der Verbindung mit dem Hydrogene reißt, wird das letztere dem Impuls der Wärmematerie folgen. Das Wasser wird reducirt (desoxydirt), es entsteht entzündliche Luft (gaz hydrogène); diese wird eine weit geringere qualitative, aber eine größere quantitative Capacität haben als das Wasser, mit andern Worten, indem das Wasser das Oxygene verliert, wird seine Zurückstoßungskraft gegen die Wärmematerie vergrößert, unerachtet es dem Volum nach jetzt weit mehr Wärmematerie aufnehmen kann. Das gerade Gegentheil geschieht, wenn der Körper phlogistisch ist und mit der atmosphärischen Luft in Berührung steht; denn nun wird jede Erhöhung der Temperatur die qualitative Capacität des Körpers bis zu einem Maximum vermindern, bei welchem er das Oxygene anzieht.

Man bemerke, wie überall Wärme- und Sauerstoff sich entgegengesetzt sind und in jedem Phänomen einander ablösen, wenn ich so sagen darf. In dem Grade, in welchem der Körper erwärmt ist, d. h. die Wärmematerie zurückstößt, zieht er das Oxygene an. Das Maximum der Zurückstoßung des einen ist das Maximum der Anziehung des andern. Sobald dieses Maximum erreicht ist, ändert sich die Scene. Denn sobald das Oxygene an den Körper tritt, wird die qualitative Capacität des Körpers vermehrt, d. h. mit andern Worten, sobald der Körper das Maximum der Anziehung gegen das Oxygene erreicht hat, erreicht er zugleich das Minimum der Zurückstoßung gegen den Wärmestoff, dessen er fähig ist. Man sieht, daß diese Vorstellungsart auf weit philosophischere Begriffe führt, als die Vorstellungsart der Antiphlogistiker, die aus der Chemie in der That allen Dualismus verbannen.

7.

Jetzt sehen wir uns auch in Stand gesetzt den verschiedenen Grad

der Brennbarkeit verschiedener Körper zu erklären. Zu erklären sage ich; denn daß man sagt, die Körper haben größere oder geringere Verwandtschaft zum Oxygene, heißt die Sache nicht erklären. Denn davon nichts zu sagen, daß das Wort Verwandtschaft überhaupt nichts erklärt, — so ist ja eben diese verschiedene Verwandtschaft der Körper zum Oxygene dasjenige, was man erklärt haben will.

Wenn sich der verbrennende Körper beim Proceß wirklich so passiv verhielte, als manche einseitige Antiphlogistiker glauben, so ließe sich gar kein Grund angeben, warum nicht alle Körper bei gleicher Temperatur und alle mit derselben Leichtigkeit verbrennen. Es muß als Grundsatz angenommen werden, daß der Körper nur dann mit dem Oxygene sich verbindet, wenn seine Zurückstoßungskraft gegen die Wärme ihr Maximum erreicht hat (oder: wenn sein ursprüngliches Wärmeprincip bis zum höchsten Grade erregt ist). Denn sobald seine Zurückstoßungskraft der fremden Wärmematerie nicht mehr das Gleichgewicht hält, muß seine Capacität vermehrt werden, oder, was dasselbe ist, er muß sich mit dem Oxygene verbinden.

Die verbrennlichsten Körper also sind diejenigen, deren Zurückstoßungskraft am ehesten überwältigt ist, oder deren ursprüngliches Wärmeprincip am ehesten das Maximum der Erregung erreicht. In einigen Körpern ist die ursprüngliche Zurückstoßungskraft so gering, daß sie bei der niedrigsten Temperatur schon sich mit dem Oxygene verbinden, oder, was dasselbe ist, eine größere Capacität annehmen. Es wird auch umgekehrt gelten, nämlich daß diejenigen Körper durch Wärme am stärksten erregbar sind, welche am schwersten verbrennen (wie die Metalle).

Auf das Thermometer kann nur diejenige Wärme wirken, welche vom Körper zurückgestoßen wird. Der Grad also, in welchem ein Körper durch eine bestimmte Quantität Wärmematerie erwärmt wird, ist gleich dem Grad seiner Zurückstoßungskraft gegen die Wärme, oder gleich seiner Erregbarkeit durch Wärme. Es werden also durch gleiche Quantitäten Wärme von allen Körpern diejenigen am stärksten erwärmt, welche am schwersten verbrennen.

Auch folgt aus dem Vorhergehenden das Gesetz: daß ein Körper von doppelter Erregbarkeit durch einfache Erhöhung der Temperatur in gleichem Grad erhitzt wird, als durch doppelte Erhöhung der Temperatur ein Körper von einfacher Erregbarkeit, oder: daß die einfache Erhöhung der Temperatur bei doppelter Erregbarkeit des Körpers (in Bezug auf das Thermometer) der doppelten Erhöhung der Temperatur bei einfacher Erregbarkeit des Körpers gleich gilt. Man setze die Erregbarkeit des Wassers = 1, die des Leinöls = 2, so wird das Wasser durch die doppelte Quantität mitgetheilter Wärme nicht stärker erhitzt, als das Leinöl durch die einfache, oder, wenn man die Wärmequantität, welche beiden mitgetheilt wird, als gleich annimmt, wird sich der Grad ihrer Erwärmung verhalten wie ihre Erregbarkeit = 1 : 2.

Wenn Wärmeleiter solche Körper sind, welche durch eigenthümliche Zurückstoßungskraft die Wärmematerie fortbewegen, so wird auch die Leitungsfähigkeit der Körper sich verhalten wie ihre Erregbarkeit, und umgekehrt wie ihre Capacität. (Es brauchen einige Schriftsteller das Wort Capacität als gleichbedeutend mit dem Wort Leitungsfähigkeit. Es ist aber widersinnig zu sagen, daß ein Körper um so größere Leitungsfähigkeit habe, je mehr er Wärme aufzunehmen, d. h. zurückzuhalten, fähig sey). Mit diesem Gesetz stimmt die Erfahrung vollkommen überein. Wärmeleiter sind nur phlogistische Körper, weil diese allein durch Wärme erregbar sind. Unter den phlogistischen Körpern werden diejenigen die besten Wärmeleiter seyn, die im höchsten Grade erregbar sind, d. h. nach dem Obigen, die am schwersten verbrennen, die Metalle, und unter diesen z. B. das Silber u. s. w. Die schlechtesten Wärmeleiter diejenigen, die durch Wärme am wenigsten erregbar sind, d. h. die leicht verbrennlichen Körper, wie Wolle, Stroh, Federn u. s. w. Doch hat wahrscheinlich auf die Leitungskraft dieser Körper noch ein anderes Verhältniß Einfluß, wovon nachher. Ich bemerke nur noch, daß die Entdeckung des Grafen Rumford, daß diese Materien Nichtleiter sind für geringere, Leiter aber für größere

Grade von Wärme, ein neuer Beweis ist, daß die Leitungskraft der Körper von dem Grad ihrer Erregung abhängig ist.

Nichtleiter der Wärme sind alle dephlogistisirten oder oxydirten Körper, wie Metallkalke. In allen diesen Körpern ist nur geringe Zurückstoßungskraft gegen die Wärme erregbar.

Vollkommene Nichtleiter der Wärme sind das Wasser und die Luft, versteht sich die reine Luft (denn kohlengesäuertes oder entzündliches Gas sind allerdings Wärmeleiter. Die eingeschlossene Luft eines Orts, in welchem viele Menschen sich befinden, wird zuletzt glühend heiß).

Es ist eine merkwürdige Entdeckung des Grafen Rumford, die er in seinen Experiments upon heat in den Philos. Transact. Vol. LXXXII, P. I. zuerst mitgetheilt und durch sinnreiche Versuche außer Zweifel gesetzt hat, daß die gemeine Luft für die Wärme undurchdringlich sey, daß zwar jedes einzelne Lufttheilchen Wärme aufnehmen und durch Bewegung andern mittheilen könne, daß aber die Luft in Ruhe, d. h. ohne daß ihre Theilchen eine relative Bewegung haben, die Wärmematerie nicht fortpflanze. Dieß heißt nun gerade nicht mehr und nicht weniger, als daß die Luft keine eigenthümliche Zurückstoßungskraft gegen die Wärme äußere, sondern sie nur fortpflanze, insofern sie selbst durch eine äußere Ursache in Bewegung gesetzt wird. Ich wüßte nichts, wodurch ich die oben gegebene Definition eines Wärmeleiters und Nichtleiters besser erläutern könnte.

Ich habe so eben bemerkt, daß die Leitungskraft mancher leichtverbrennlichen Körper, wie der Wolle, der Federn u. s. w., geringer sey, als man sie, ihrer schwächern Erregbarkeit unerachtet, doch erwarten sollte. Das Räthsel löst sich durch eine andere Beobachtung des Grafen Rumford. Er hat gefunden, daß die geringere Leitungskraft der Materien, die wir zur Bedeckung und Bekleidung anwenden, nicht sowohl von der Feinheit oder der besondern Disposition ihres Gewebes, als von einem gewissen Grad der Anziehung, den diese Materien gegen die umgebende Luft beweisen, abhängig sey. Vermöge dieser Anziehung hält eine solche Materie die Luft mit mehr oder weniger Hartnäckigkeit zurück, selbst dann, wann sie durch eine momentane

Ausdehnung aerostatisch leichter wird als die umgebende Luft, und also sich erheben und die Wärme, von der sie ausgedehnt wurde, mit sich wegführen sollte. (Man begreift daraus, warum oft bei gemäßigter Temperatur der Luft ein Wind weit mehr erkältet, als die ruhige, aber äußerst kalte Luft).

Am deutlichsten sieht man diese Eigenschaft leichtverbrennlicher Körper, die Luft um sich her zu sammeln, an dem sogenannten Hexenmehl (semen lycopodii). Man weiß, daß dieses Mehl beinahe keine Nässe annimmt; es schwimmt nicht nur auf dem Wasser, sondern es schützt auch, auf dessen Oberfläche ausgebreitet, die Hand, die man ins Wasser taucht, vor aller Feuchtigkeit; den Grund davon muß man in der Luftschichte suchen, die jedes einzelne Körnchen dieses Staubes umgibt; denn, wenn man ein Glas voll dieses Staubes auf den Boden eines mit Wasser angefüllten Gefäßes unter den Recipienten der Luftpumpe bringt, füllt im Augenblick, da man den Druck der Atmospäre wiederherstellt, das Wasser in dem Glas alle Zwischenräume des Staubs aus, und macht ihn naß wie jede andere Materie; trocknet man ihn nachher, so nimmt er wieder seine Luftbedeckung an, und mit dieser auch wieder die charakteristische Eigenschaft, der Nässe zu widerstehen. (Man sehe eine Anmerkung des Herrn Pictet zu dem Auszug aus des Grafen Rumford Abhandlung in der Bibliothèque britannique, redigée à Genève par une société de gens de lettres T. I, p. 27).

Vorausgesetzt auch, daß die leichtverbrennlichen Substanzen, deren wir uns zum Schutz gegen die Kälte bedienen, die vollkommensten Nichtleiter der Wärme wären (was man doch aller Analogie nach nicht annehmen kann), so ist doch die wirkliche Solidität dieser Substanzen in Vergleichung der Zwischenräume, die sie leer lassen, so gering, daß sie, wenn sie nicht auf die Luft selbst einen Einfluß hätten, wodurch die freie Bewegung derselben in jenen Zwischenräumen und auf ihrer Oberfläche verhindert wird, unmöglich die Wärme so zurückhalten könnten, wie sie es wirklich thun. Wenn es nun erwiesen ist, daß die Luft nicht durch eine eigenthümliche Zurückstoßungskraft auch in der Ruhe, sondern nur insofern sie selbst bewegt wird, die Wärme fortpflanzt, und

wenn es ferner erweisbar ist, daß jene Substanzen durch die Anziehung, welche sie gegen die umgebende Luft beweisen, eine relative Bewegung der letztern verhindern, so wird man die geringe Leitungskraft jener Materien nicht allein von ihrer schwächern Erregbarkeit, sondern noch vorzüglich von dem Schirm, den die Luft um sie her bildet, ableiten müssen: das Letztere aber läßt sich leicht erweisen. Es gewährt einen schönen Anblick, wenn man feines Pelzhaar unter Wasser getaucht unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt. Jedes einzelne Haar zeigt in dem Verhältniß, als die Luft verdünnt wird, seiner ganzen Länge nach eine unzählige Menge Luftblasen nacheinander, die ebenso vielen mikroskopischen Perlen gleichen.

Ich füge eine Bemerkung hinzu, wodurch, wie ich glaube, die Sache noch mehr erläutert wird. Man sieht leicht ein, daß die Natur, wenn sie den Thieren zu ihrer Bedeckung Substanzen gegeben hätte, die vollkommene Wärmeleiter sind, sehr grausam gehandelt hätte. Aber man bemerkt nicht so leicht, daß es ebenso grausam gewesen wäre, ihnen vollkommene Nichtleiter, oder Substanzen von großer Capacität, zur Bedeckung zu geben. Die Natur mußte die Thiere mit einer Bedeckung von geringer Capacität umgeben, denn eine Bedeckung von großer Capacität hätte ihnen alle eigenthümliche Wärme geraubt und nicht Zurückstoßungskraft genug gehabt, um die vom Körper ausströmende Wärme gegen ihn zurückzutreiben. Denn der Körper kann durch natürliche oder künstliche Bedeckung nur insofern erwärmt werden, als diese der vom Körper ausströmenden Wärme das Gleichgewicht zu halten im Stande ist. Allein hinwiederum hätten Substanzen von geringer Capacität als Wärmeleiter die Wärme nicht nur gegen den Körper zurück, sondern auch vom Körper hinweg getrieben, wenn die Natur nicht in einem umgebenden Medium das Mittel gefunden hätte, die Fortpflanzung der Wärme in dieser Richtung zu verhindern. Diesen Zweck hat sie dadurch erreicht, daß sie die Thiere in ein Medium versetzte, das nicht nur ein vollkommener Nichtleiter ist, sondern auch von den leichtverbrennlichen Substanzen, aus denen die thierischen Bedeckungen bestehen, auf besondere Art angezogen und so modificirt wird, daß

es alle Fortpflanzung der Wärme in der entgegengesetzten Richtung des Körpers beinahe unmöglich macht.

Der Pelz z. B., mit dem vorzüglich die Thiere der kälteren Klimate versehen sind, beweist gegen die umgebende Luft eine Anziehung, die stark genug ist, der specifischen Leichtigkeit dieser durch die eigne Wärme des Thiers ausgedehnten Lufttheilchen das Gleichgewicht zu halten, und so zu verhindern, daß sie die eigne Wärme des Thiers nicht fortführen. Diese Bedeckung, welche die Luft um sie bildet, ist eigentlich die Beschirmung, welche das Thier vor dem Einfluß der äußeren Kälte schützt, oder, eigentlicher zu sagen, ihm seine innere Wärme erhält.

„Man sieht daraus", sagt der Graf Rumford, „warum das längste, feinste und gedrängteste Pelzwerk das wärmste ist (und, kann man hinzusetzen, warum Feinheit und Länge dieser thierischen Bedeckungen mit der Kälte der Himmelsstriche zunimmt); man sieht, wie der Pelz des Bibers, der Fischotter und anderer vierfüßiger Thiere, welche im Wasser leben, wie die Federn der Wasservögel, unerachtet der großen Kälte und der Leitungsfähigkeit (Capacität) des Mittels, in dem sie leben, die Wärme dieser Thiere im Winter erhalten können; die Verwandtschaft der Luft mit ihrer Bedeckung ist so groß, daß sie durch das Wasser nicht verdrängt wird, sondern hartnäckig ihren Platz behauptet, und zu gleicher Zeit das Thier vor der Nässe und der Erkältung bewahrt".

Ich habe mit Absicht länger bei diesen Betrachtungen verweilt, weil sie mir der offenbarste Beweis von der Richtigkeit des Begriffs zu seyn scheinen, den ich oben von der Leitungsfähigkeit der Körper aufgestellt habe. Der Graf Rumford hat es unterlassen, den Grund anzugeben, warum die (gemeine) Luft für die Wärme undurchdringlich ist, oder warum sie die Wärme nicht durch eigenthümliche Bewegung fortpflanzt. Wenn die oben aufgestellten Grundsätze richtig sind, so ist dieser Grund nicht schwer zu finden.

Die gemeine Luft ist von dem Oxygenegas durchdrungen. Dieses ist nach den obigen Principien durch Wärme nicht erregbar, oder es beweist keine eigenthümliche Zurückstoßungskraft gegen die Wärmematerie.

Der evidenteste Beweis davon ist, daß die Körper, sobald sie sich mit dem Oxygene verbinden, eine weit größere Capacität annehmen.

Ich fasse um so eher Zutrauen zu dieser Erklärung, da derselbe Graf Rumford durch neuere Versuche überzeugt worden ist, daß das Wasser gerade so wie die atmosphärische Luft fremde Wärme nicht durch eine eigenthümliche Propulsionskraft, sondern nur durch relative Bewegung seiner einzelnen Theilchen fortpflanzt. Er hat die Natur gleichsam über der That belauscht, indem er Mittel fand, die entgegengesetzten Ströme im erhitzten Wasser zu beobachten, wodurch sich die Wärme allmählich in der ganzen Masse verbreitet. Er hat bemerkt, daß, was die Verbreitung der Wärme durch die Luft erschwert, z. B. Federn, auch die Verbreitung der Wärme durchs Wasser verhindert. (Man s. die weitläufigere Nachricht hievon in v. Crell's chemischen Annalen 1797, 7. und 8. Heft).

Der Graf Rumford glaubt sich durch diese Entdeckung zu dem allgemeinen Satz berechtigt, „daß alle Arten von Flüssigkeiten dieselbe Eigenschaft haben, Nichtleiter der Wärme zu seyn" (a. a. O. S. 80), ja sogar zu der Vermuthung, „das wahre Wesen der Flüssigkeit möchte wohl darin bestehen, daß die Elemente derselben alle fernere Umtauschung oder Mittheilung der Wärme unmöglich machen" (a. a. O. S. 157). Ich habe aber Grund zu glauben, daß weitere Versuche, die dieser ebenso thätige als sinnreiche Naturforscher ohne allen Zweifel anstellen wird, ihn nöthigen werden, jene Behauptung auf die dephlogistischen oder dephlogistisirten (durch Oxygene neutralisirten) Flüssigkeiten einzuschränken.

Ein Hauptbestandtheil des Wassers ist das Oxygene. Diese Materie ist es, was dem Hydrogene zugleich mit seiner phlogistischen Beschaffenheit auch die Erregbarkeit durch Wärme und mit ihr die Fähigkeit raubt, Wärmematerie durch eigenthümliche Zurückstoßungskräfte fortzupflanzen.

Vielleicht gelingt es uns in der Folge unserer Untersuchungen wahrscheinlich zu machen, daß die Anziehung, welche leichtverbrennliche Substanzen gegen die atmosphärische Luft beweisen, nicht nur die relative

Bewegung der Lufttheilchen verhindert, wie der Graf **Rumford** behauptet, sondern noch überdieß durch eine besondere Modification die atmosphärische Luft auch der geringen Leitungsfähigkeit beraubt, welche sie noch ihrer Vermischung mit dem Stickgas verdankte.

Die Eigenschaft des Wassers, Nichtleiter der Wärme zu seyn, reizt ebenso zu Betrachtungen über die allgemeine Oekonomie der Natur, als dieselbe Eigenschaft der Luft. Hr. **de Luc**, als er durch Versuche ein Fluidum finden wollte, das im Verhältniß der Wärmegrade sich ausdehnte, war sehr erstaunt, als er das große Mißverhältniß wahrnahm zwischen der Ausdehnung, welche das Wasser, und der, welche andere Flüssigkeiten durch Wärme erlangen. Wenn man die Ausdehnung, zu welcher das Wasser und das Quecksilber im Uebergang vom Gefrier- zum Siedepunkt gelangen, in 800 gleiche Theile theilt, und die correspondirenden Grade dieser Ausdehnung in beiden vergleicht, so findet man, daß das Quecksilber vom Eispunkt an bis zu dem höchsten Wärmegrad, der beim Anfang der Vegetation an der Oberfläche der Erde herrscht (ungefähr = 10° eines 80theiligen Thermometers) um 100, das Wasser aber nur um 2 jener 800 Theile ausgedehnt wird, daß von diesem Punkt an bis zu dem herrschenden Wärmegrad im Sommer (ungefähr = 25°) das Quecksilber sich um 150, das Wasser nur um 71 jener 800 Theile ausdehnt. Also folgt das Wasser bei seiner Ausdehnung gar nicht dem Verhältniß der Erwärmung, denn die ersten Grade seiner Ausdehnung wenigstens sind in Vergleichung der letztern höchst unbeträchtlich. Hr. **de Luc** wurde in Bewunderung gesetzt, als er bedachte, daß das Wasser die Flüssigkeit ist, die am meisten auf der Erde verbreitet, in allen Substanzen enthalten, das Vehikel aller vegetabilischen und thierischen Nahrung, in allen Gefäßen, welche dazu dienen, enthalten ist; daß also, wenn das Wasser ein[1] in seinen Ausdehnungen rapides Fluidum wäre, keine Organisation der Erde bestehen könnte.

* * *

Ich denke, daß man es der vorgetragenen Wärmetheorie als Verdienst anrechnen wird, Worten, die bisher nichts als dunkle Qualitäten

[1] „turbulentes". Zusatz der ersten Ausgabe.

ausgedrückt haben, (wie dem Wort Capacität) durch Zurückführung der Wirkung, die sie bezeichnen, auf *physikalische* Ursachen *reale* Bedeutung verschafft zu haben. Ich hoffe, daß man diese Theorie nicht durch die bisherigen Theorien bestreiten werde, denn eben das ist der *Zweck* dieser Theorie, das Schwankende der bisherigen Begriffe aufzudecken. Wer übrigens diese Theorie verwirren will, hat leichte Arbeit, wenn er nur die bisherige Unbestimmtheit des Wortes Capacität und mehrerer anderer gehörig zu benutzen weiß, welches zu verhüten ich doch mein Mögliches gethan habe.

* * *

III.

Allmählich mannichfaltiger und bestimmter entwickelt sich der allgemeine Dualismus der Natur.

1.

Wenn das positive Princip der Bewegung mit dem Licht zu uns strömt, und die *negativen* Principien der Erde eigen sind, so ist zum voraus zu erwarten, daß das allgemeine Medium, das unsern Erdkörper umgibt, eine *ursprüngliche Heterogeneität der Principien* andeuten werde.

Die Erfahrung kommt hier freiwillig gleichsam unsern Ideen entgegen [1]. Daß in unserer Luft die entgegengesetzten Principien des Lebens vereinigt seyen, hat die Erfahrung gelehrt, noch ehe die wahren Principien des allgemeinen Dualismus aufgestellt waren. Wie durch einen glücklichen Instinkt ist dieser allgemeine Gegensatz bereits in die Sprache der Chemie und Physik übergegangen, welche unsere atmosphärische Luft aus dem positiven und dem negativen Princip des Lebens — dem belebenden und dem azotischen Stoff zusammensetzt.

2.

Daß unsere Atmosphäre ein *bloßes Gemenge* zweier heterogener Luftarten (der Lebens- und Stickluft) sey, ist ein armseliger Behelf

[1] „Wenn man sieht, wie die Erfahrung freiwillig gleichsam unsern Ideen entgegenkommt, muß man aufhören in seinen Behauptungen furchtsam zu seyn". Erste Auflage.

unserer Unwissenheit. (Vgl. die Ideen zur Philosophie der Natur S. 40 [Oben S. 113]). Daß beide Luftarten beim Verbrennen sich scheiden, ist freilich gewiß; dieß beweist aber nur, daß das eine Princip der atmosphärischen Luft beim Verbrennen aus ihr als eine Luftart abgeschieden wird, nicht aber daß beide Principien ursprünglich als Luftarten vereinigt waren. Wie kommt es wenigstens, daß die azotische Luft nur beim Verbrennen ihrer eigenthümlichen Leichtigkeit folgt (wenn Schwefelfaden von verschiedener Höhe unter der Glocke in gemeiner Luft angezündet werden, erlöschen die niedrigsten zuletzt); warum sondert sich diese Luftart nicht von selbst von der bei weitem schwereren Lebensluft ab und erhebt sich gleich dem entzündlichen Gas in höhere Regionen? — Von den Winden, welche nach Herrn Girtanners Meinung (in den Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie S. 65) diese Mengung beider Luftarten befördern und unterhalten, könnte man eher das Gegentheil erwarten.

Wie kommt es wenigstens, daß die atmosphärische Luft in ganz verschiedenen Gegenden der Erde (die höchsten Berge etwa ausgenommen) sich so gleichförmig bleibt, und auch das Eudiometer hartnäckig und fast zu jeder Zeit dasselbe Verhältniß der beiden Luftarten anzeigt? oder welche Naturkraft verhindert es, daß unsere atmosphärische Luft nicht durch Verbindung beider heterogenen Grundstoffe in eine luftförmige Salpetersäure übergeht?

3.

Bisher haben wir nur Einen Hauptgegensatz gekannt zwischen der positiven und negativen Ursache des Verbrennens. In der atmosphärischen Luft scheint sich ein ganz neuer Gegensatz hervorzuthun.

Die Stickluft kann nicht den sauren Luftarten beigezählt werden. Gleichwohl gehört sie auch nicht in die Klasse der brennbaren. Nur durch den elektrischen Funken gelingt es, die Basis beider Luftarten, aus welchen die atmosphärische Luft zusammengesetzt seyn soll, zu einer schwachen Säure zu verbinden. Die Stickluft ist ein Wesen eigner Art. Man muß also zum voraus erwarten, daß zwischen beiden Luftarten ein weit höheres Verhältniß herrsche, als dasjenige, was beim Verbrennen stattfindet.

IV.

Sollte ein solches Verhältniß beim *Elektrisiren* offenbar werden? Das Elektrisiren kann, wie aus mehreren Versuchen erweisbar ist, keine Art von *Verbrennung* seyn, was selbst *Lavoisier* vermuthet hatte; das Elektrisiren gehört in eine höhere Sphäre der Naturoperationen als das Verbrennen.

1.

Man muß als *ersten* Grundsatz in der Elektricitätslehre einräumen, daß *keine Elektricität ohne die andere da ist noch da seyn kann.*

Aus diesem Grundsatz, der in diesem Fall durch die Erfahrung auffallender als bei andern Phänomenen bestätigt wird, läßt sich am bestimmtesten endlich der Begriff positiver und negativer Kräfte ableiten. Weder positive noch negative Principien sind etwas *an sich* oder *absolut-Wirkliches.* Daß sie positiv oder negativ heißen, ist Beweis, daß sie nur in einem *bestimmten Wechselverhältniß* existiren.

Sobald dieses Wechselverhältniß aufgehoben wird, verschwindet alle Elektricität. Eine Kraft ruft die andere hervor, eine erhält die andere, der Conflikt beider allein gibt jedem einzelnen Princip eine abgesonderte Existenz.

Wir haben oben bei der Theorie des Verbrennens ein solches Wechselverhältniß aufgestellt. Als das *positive* Princip des Verbrennens haben wir das *Oxygene* angenommen. Allein es ist klar, daß dieses Oxygene ganz und gar nicht an sich existirt, und deßhalb auch in der Anschauung für sich nicht darstellbar ist. Es existirt *als* solches nur im Augenblick des Wechselverhältnisses zwischen ihm und dem negativen Princip des verbrennlichen Körpers. Nur wenn die Repulsivkraft des Körpers bis zum relativen Maximum erregt ist, tritt es an den Körper, um ein relatives Minimum der Repulsivkraft wiederherzustellen. Sobald der Proceß vorbei ist, existirt das Oxygene nirgends mehr *als* solches, sondern ist mit dem verbrannten Körper identificirt. — Ebenso das *Phlogiston*, oder das *negative* Princip des Verbrennens. Nur im Augenblick, da der Körper bis zum höchsten Grade erregt ist,

erscheint es (es kündigt sich durch die Veränderung der Farbe an, die man am Körper wahrnimmt, unmittelbar ehe er brennt), denn es drückt selbst nichts anderes aus als die Grenze der phlogistischen Erregbarkeit des Körpers.

2.

Da in der Natur ein allgemeines Bestreben nach Gleichgewicht ist, so erweckt jedes erregte Princip nothwendig und nach einem allgemeinen Gesetze das entgegengesetzte Princip, mit welchem es im Gleichgewicht steht. Man hat nicht Unrecht, dieses Gesetz als eine Modification des allgemeinen Gesetzes der Gravitation anzusehen; es ist wenigstens mit dem Gesetz der allgemeinen Schwere von einem gemeinschaftlichen höheren Gesetze abhängig.

Man muß annehmen, daß in jedem chemischen Processe ein solcher Dualismus entgegengesetzter, wechselseitig-erregter Kräfte herrsche. Denn in jedem chemischen Processe entstehen Qualitäten, die vorher nicht da waren, und die ihren Ursprung bloß dem Bestreben entgegengesetzter Kräfte sich ins Gleichgewicht zu setzen verdanken. Es ist von jeher der Ehrgeiz der Philosophen und Physiker gewesen, den Zusammenhang zu erforschen, in welchem die chemische Anziehung der Körper mit der allgemeinen Anziehung stehe. Man muß behaupten, daß beide Anziehungen unter demselben ursprünglichen Gesetze stehen, diesem nämlich, daß die Materie überhaupt ihre Existenz im Raume durch ein continuirliches Bestreben nach Gleichgewicht offenbare, ohne welches alle Stoffe einer Zerstreuung ins Unendliche ausgesetzt wären. Was die chemische Anziehung von der allgemeinen unterscheidet, ist nur die eigenthümliche Sphäre, in welche die Körper, zwischen denen sie stattfindet, durch besondere Naturoperationen gleichsam erhoben, und dadurch den Gesetzen der allgemeinen Schwere entzogen werden. Alle Körper, insofern ihre Kräfte ein relatives Gleichgewicht erreicht haben, gehören dem allgemeinen System der Schwere an. Dadurch, daß zwei Körper einer im andern das Gleichgewicht der Kräfte stören, nehmen sie sich wechselseitig aus diesem allgemeinen System hinweg. Jede zwei Körper, die miteinander in chemischer Wechselwirkung stehen,

bilden von dem ersten Augenblick ihrer Wechselwirkung an ein besonderes, eignes und für sich bestehendes System, und kehren erst, nachdem sie sich wechselseitig auf ein gemeinschaftliches Moment der Kraft reducirt haben, unter das Gesetz der allgemeinen Schwere zurück.

Nicht also weil beide Elektricitäten einander entgegengesetzt sind, ziehen sie sich an, sondern umgekehrt, weil sie sich anziehen, sind sie sich entgegengesetzt. Jede erregte Kraft erweckt eine andere, durch welche sie zum Gleichgewicht zurückgebracht wird (gegen welche sie sonach gravitirt). Diese muß nothwendig die entgegengesetzte der ersten seyn, weil nach einem allgemeinen Gesetze zwischen verschiedenen Materien nur dann Anziehung ist, wenn das quantitative Verhältniß der Grundkräfte in der einen das umgekehrte von demselben Verhältniß in der andern ist (Ideen z. Ph. d. N. S. 236 [Ob. S. 318]).

3.

Man kann auf diese Art a priori ein Gesetz des Verhältnisses beider Elektricitäten (ohne ihre specifische Beschaffenheit näher erforscht zu haben) aufstellen. Wenn man jede Materie als Produkt einer expandirenden und als[1] Produkt einer anziehenden Kraft betrachten kann, so gilt es als allgemeines Gesetz: daß die Materie von einfacher Masse mit doppelter Elasticität der Materie mit einfacher Elasticität und doppelter Masse gleich gilt. (Dieses Gesetz ist in den Sätzen aus der Naturmetaphysik von Eschenmayer aus den ersten Principien abgeleitet). So drückt die dort aufgestellte Formel $2 E. M = 2 M. E$ das Gleichgewicht der beiden elektrischen Materien aus.

4.

Aus dem Begriff einer realen Entgegensetzung (so wie derselbe in der Mathematik gebraucht wird) folgt unmittelbar, daß beide entgegengesetzte Größen wechselseitig in Bezug aufeinander negativ oder positiv seyn können. Die Zeichen $\pm$ drücken nicht irgend eine bestimmte (specifische) Beschaffenheit der beiden Elektricitäten, sondern nur das Verhältniß der Entgegensetzung aus, in welchem sie stehen. Die specifische Natur der elektrischen Materie also (welche Stoffe

[1] „jede Materie (ihrer Elasticität nach) ... und (ihrer Masse nach) als". Aufl. 1.

in ihr wirksam seyen), ist der Gegenstand einer besondern experimentirenden Untersuchung.

5.

Aus demselben Begriff folgt a priori, daß die beiden Elektricitäten etwas Gemeinschaftliches haben müssen, weil nur Größen einer Art sich reell-entgegengesetzt seyn können. Dieses Gemeinschaftliche bei der elektrischen Materie ist die expandirende Kraft des Lichts. Unterscheiden also können sich beide nur durch ihre ponderablen Basen.

* *
*

Untersuchung über die ponderable Basis der elektrischen Materie.

Es ist das Hauptverdienst der experimentirenden Physik, daß sie allmählich alle verborgenen Ursachen verbannt hat, und in den Körpern nichts zuläßt, was nicht aus ihnen sichtbar entwickelt wird, oder durch Zersetzung darstellbar ist. Wenn man bedenkt, daß die älteste und eben deßwegen natürlichste Meinung die wirksamsten Materien überall verbreitet annahm, wird man die Entdeckung, daß die Quelle des Lichts in der umgebenden Luft liege, als den ersten Anfang der Rückkehr zu dem ältesten und heiligsten Naturglauben der Welt ansehen.

Gleichwohl ist diese Untersuchung durch die Bemühung eines ganzen Zeitalters noch nicht zur Vollendung gebracht worden. Viele Phänomene machen geneigt zu glauben, daß das Licht noch ganz anderer Verbindungen und Combinationen fähig ist, als man bisher entdeckt oder auch nur geglaubt hat.

Wenn die Quelle alles Lichts, das wir entwickeln können, in der Lebensluft zu suchen ist, so müßte auch die elektrische Materie ihren Ursprung einer Zerlegung dieser Luft verdanken.

Eine Menge Phänomene bestätigen diese Voraussetzung. — Daß

1) die elektrische Materie ein zusammengesetztes Fluidum, daß sie
2) ein Produkt der Lichtmaterie und irgend einer andern vor jetzt noch unbekannten Materie sey,

setze ich als bewiesen und ausgemacht voraus.

Auch betrachte ich Franklins Hypothese, daß ein Körper positiv-elektrisch ist, wenn er einen Ueberfluß, negativ-elektrisch, wenn er einen Mangel an elektrischer Materie hat, als längst widerlegt. Davon nichts zu sagen, daß sie äußerst dürftige Vorstellungen veranlaßt und auf atomistische Begriffe führt, ohne welche man gar nicht erklären kann, wie durch den Mechanismus des Reibens in dem einen Körper ein Ueberfluß, im andern ein Mangel an elektrischer Materie entstehe, so ist diese Hypothese ganz und gar außer Stande, die chemischen Verhältnisse, von welchen es neuern Entdeckungen zufolge abhängt, ob ein Körper negativ- oder positiv-elektrisch wird, begreiflich zu machen; auch hat weder Franklin noch irgend einer seiner Anhänger einen positiven Beweis für diese Hypothese vorgebracht, den einzigen ausgenommen, daß die Elektricität immer in Einer Richtung vom positiv- zum negativ-elektrischen Körper wirke, eine Behauptung, die man späterhin als falsch befunden hat. Viele Erscheinungen, deren Anzahl durch genaue Beobachtung leicht vermehrt werden kann, vorzüglich die Phänomene der Leidener Flasche, beweisen, daß bei den elektrischen Phänomenen Bewegungen in entgegengesetzter Richtung stattfinden, daß also + E und — E reell- und positiv-entgegengesetzte Principien sind.

Wenn es nun zwei wirkliche und einander entgegengesetzte elektrische Materien gibt, wodurch unterscheiden sich beide voneinander?

Antwort: Nur durch ihre ponderablen Grundstoffe[1].

Hier sind wieder zwei Fälle möglich.

Entweder sie unterscheiden sich bloß durch das quantitative Verhältniß ihrer Grundstoffe zum Licht;

Oder ihre Grundstoffe sind specifisch voneinander verschieden.

Die erste Annahme habe ich in den Ideen zur Philosophie der Natur mit Gründen unterstützt. Eine Materie, könnte man sagen, von so großer Kraft, als die elektrische, kann durch die geringste Verschiedenheit in ihren innern Verhältnissen eine so verschiedene Natur annehmen, daß sie den Schein zweier ursprünglich einander entgegen-

[1] Erste Aufl.: „ponderable Basen“ statt „Grundstoffe“, ebenso im gleich Folgenden.

gesetzter elektrischer Materien gibt, obgleich es dieselbe Materie ist, die in beiden nur auf verschiedene Weise modificirt und mit sich selbst gleichsam entzweit erscheint.

Der richtig-aufgefaßte Begriff reeller Entgegensetzung macht es nothwendig, mit Franklin als Ursache der elektrischen Erscheinungen ein homogenes Wesen anzunehmen, unerachtet eben dieser Begriff nöthigt, mit Symmer anzunehmen, daß, wo ein elektrischer Conflikt ist, auch zwei voneinander verschiedene und nur wechselseitig in Bezug aufeinander positive oder negative, an sich selbst aber positive Principien im Spiel seyen.

Allein die elektrischen Materien könnten einem Fluidum ihren Ursprung verdanken, das, obgleich aus heterogenen, ja entgegengesetzten Stoffen zusammengesetzt, doch Ein homogenes Wesen vorstellte und nur beim Elektrisiren zerlegt würde. Die allgemeine Analogie läßt a priori erwarten, daß die beiden wechselseitig durcheinander erregten elektrischen Materien sich durch specifisch-verschiedene Stoffe voneinander unterscheiden.

Welche Materie nun beim Elektrisiren zerlegt werde, ist vielleicht möglich zu finden, wenn wir die Art und den Mechanismus der Zerlegung untersuchen.

Es ist allgemein bekannt, daß durch Reiben Wärme erregt wird. Auf diese Thatsache könnten wir uns im gegenwärtigen Fall berufen, auch wenn wir außer Stande wären sie selbst zu erklären.

Daß auch die Wärme beim Reiben ihren Ursprung einer mechanischen Luftzersetzung verdanke, wie ich sonst geglaubt, und wie unter andern auch Hr. Pictet vermuthet hatte, ehe ihn einige Versuche vom Gegentheil überzeugten, glaube ich jetzt nicht mehr. Denn es könnte keine Wärmematerie aus der Luft frei werden, ohne daß die umgebende Luft eine gleichzeitige Veränderung erlitte. Eine solche Veränderung nehmen wir nun allerdings wahr, sobald der Körper elektrisch wird. Van Marum hat gezeigt, daß die elektrische Materie die Wirkungsart der Wärme annehmen kann, und auch Pictet (in seinem Versuche über das Feuer §. 162) vermuthet, daß die durch

Reiben erregte elektrische Materie die Entwicklung der Wärmematerie befördere.

Es ist sehr natürlich, daß die einmal entwickelte elektrische Materie auch als Wärme wirkt. Aber durch Reiben wird Wärme erregt, ehe noch Elektricität erregt wird, und die vorhergehende Erwärmung eines Körpers scheint eher selbst die Bedingung zu seyn, unter welcher er elektrisch wird.

Wenn die Erwärmung eines Körpers durch Reiben einer mechanischen Luftzerlegung zuzuschreiben wäre, so müßte ein stärkeres Reiben auch eine größere Erwärmung zuwegebringen. Herr Pictet hat hiervon gerade das Gegentheil gefunden. Baumwolle, die nur sehr leicht und an wenigen Punkten die Thermometerkugel berührte, bewirkte durch ein sehr gelindes Reiben, daß das Thermometer in kurzer Zeit um 5—6 Grade stieg, während die härtesten Substanzen aneinander gerieben eine höchst unbeträchtliche Wärme erzeugten.

Es muß aber hierbei die idio-elektrische Beschaffenheit der Baumwolle und des Glases in Betrachtung gezogen werden. Die harten Substanzen, die Hr. Pictet zum Reiben anwandte, waren alle mehr oder weniger elektrische Leiter, also würde am Ende gerade dieses Experiment für eine Luftzersetzung als Ursache der Wärmeerregung beweisen.

Daß in verdünnter Luft durch gleiches Reiben weit mehr Wärme erregt wird als in verdichteter Luft, ist eine äußerst merkwürdige Beobachtung des Hrn. Pictet. Soll man glauben, daß die verdünnte Luft leichter zerlegt wird als die verdichtete? Oder soll man sich an das Verhalten der Elektricität in verdünnter Luft erinnern? Es ist allgemein angenommen, daß die verdünnte Luft ein besserer Leiter der Elektricität ist als die verdichtete. Oder soll man glauben, daß die umgebende Luft, wenn sie unter der Glocke verdünnt wird, der specifischen Wärme der Körper weniger das Gleichgewicht zu halten im Stande ist als in ihrem dichteren Zustand?

Sobald der Körper bis zu einem gewissen Grade erhitzt ist, erlangt er eine gewisse Verwandtschaft zum umgebenden Oxygene; er könnte so die Luft, die ihn umströmt, zu elektrischer Materie

modificiren. Indeß muß auch der Druck, dem die Luft zwischen den reibenden Körpern ausgesetzt ist, die elektrische Zerlegung befördern.

Das Elektrisiren wäre insofern eine chemische Zerlegung der Lebensluft, weil eine Erwärmung des Körpers und eine Vergrößerung seiner Anziehungskraft gegen das Oxygene seinem elektrischen Zustand vorangeht. Es wäre eine mechanische Zerlegung, insofern das bloße Reiben dabei mitwirkt.

Alle Beobachtungen über Erregung elektrischer Beschaffenheit weisen darauf hin, daß die elektrischen Erscheinungen in den allgemeinen Verkehr zwischen Licht und Wärme und die allgemeinen Verhältnisse der Körper zu der allgemein verbreiteten elastischen Materie, von der sie umgeben sind, eingreifen. Ich sehe nicht ein, warum man für diese Theorie nicht die Aufmerksamkeit der Naturforscher fordern darf. Wenn man die elektrische Materie aus hypothetischen Elementen zusammensetzt, so erklärt man eben damit, daß sich diese Theorie aller Prüfung entziehen wolle. Gegenwärtige Hypothese, die kein unbekanntes Element zuläßt, scheut die Prüfung nicht; einige Versuche sind hinreichend, sie außer Zweifel zu setzen, oder von Grund aus und für immer zu widerlegen.

Da auch beim Verbrennen eine Zerlegung der Lebensluft vorgeht, so fragt sich, wie und wodurch das Elektrisiren vom Verbrennen sich unterscheiden würde, vorausgesetzt, daß das Erstere auch eine bloße Zerlegung der Lebensluft wäre, oder wie sich $\pm$ O von $\pm$ E unterscheide.

Beim Verbrennen wird die Lebensluft in zwei voneinander absolut-verschiedene Materien zerlegt. Die Zeichen $\pm$ O können also nicht eine reale Entgegensetzung andeuten, denn diese ist nur zwischen Dingen Einer Art. Auf jeden Fall hätte also $\pm$ E eine ganz andere Bedeutung als $\pm$ O, diese nämlich, daß die beiden elektrischen Materien einander reell-entgegengesetzt, und durch das umgekehrte quantitative Verhältniß des imponderablen und ponderablen Stoffes sich unterscheiden.

Daß regelmäßig beim Elektrisiren solche entgegengesetzte Materien

entstehen, ließe sich erklären, weil nach einem nothwendigen Gesetze jede aus dem Gleichgewicht getretene Kraft ihre entgegengesetzte erweckt. Allein man kann zum voraus kaum glauben, daß die Heterogeneität des Mediums, in welchem elektrisirt wird, auf die Erregung heterogener Elektricitäten gar keinen Einfluß habe.

Wo übrigens Licht ist, ist auch Oxygene, und so ist diese Materie gewiß ein Bestandtheil beider elektrischer Materien, wenn man nicht etwa annehmen will, daß eine derselben erst im Durchgang durch die Sauerstoffluft Lichterscheinungen zeige. Daß aber eine von beiden sich durch den größern quantitativen Antheil an Oxygene unterscheide, ist für mich dadurch schon ausgemacht, daß Erwärmung beim Reiben mit ins Spiel kommt [1], da ein Körper nie erwärmt wird, ohne daß er zum Oxygene ein besonderes Verhältniß annehme.

Das Verbrennen ist eine totale Zerlegung in zwei absolut-verschiedene Materien, zwischen welchen daher keine reale Entgegensetzung möglich ist. Das Elektrisiren ist eine partielle Zerlegung der Lebensluft, wobei die beiden elektrischen Materien als gemeinschaftlichen Bestandtheil das Licht erhalten.

Wenn die beiden elektrischen Fluida nichts anderes sind als ein auf entgegengesetzte Art modificirtes Licht, so wird das elektrische Fluidum auch großentheils wenigstens den verschiedenen Verhältnissen folgen, die zwischen dem Licht und den Körpern stattfinden.

Es ist bekannt, daß in der Regel alle durchsichtigen, d. h. alle solchen Körper, die die positive Materie des Lichts anziehen, durch Reiben positiv-elektrisch werden.

Daraus würde folgen, daß die elektrische Materie, die den durchsichtigen Körpern eigenthümlich ist, der positiven Materie des Lichts näher verwandt seyn muß, als die elektrische Materie, die den undurchsichtigen Körpern eigen ist.

Daß das Glas z. B. seine positive Elektricität seiner Durchsichtigkeit (seinem Verhältniß zum + O des Lichts) verdankt, ist wohl

[1] „daß Erwärmung (durch Reiben z. B.) allgemeines Mittel der elektrischen Erregung ist". Erste Auflage.

dadurch außer Zweifel gesetzt, daß das mattgeschliffene oder durch langes Reiben oder auf irgend eine andere Art undurchsichtig gewordene Glas mit sehr vielen Substanzen negativ-elektrisch wird.

Ja, man kann aus dieser Thatsache noch weiter schließen, daß beide elektrische Materien sich auf jeden Fall voneinander durch das verschiedene quantitative Verhältniß ihrer expandirenden Kraft zur ponderablen Basis unterscheiden. Denn offenbar sind beide Elektricitäten dem Licht verwandt, der Unterschied liegt nur in dem Mehr oder Weniger. Denn es hängt nur von dem Mehr oder Weniger der Durchsichtigkeit ab, ob ein Körper positiv- oder negativ-elektrisch wird.

In der Regel werden alle undurchsichtigen, leichtverbrennlichen Körper mit Glas gerieben negativ-elektrisch. Die wenigen Ausnahmen dieser Regel lassen sich erklären, ohne daß man nöthig hätte das Princip aufzugeben: durchsichtigen (festen) Körpern (dem Eis sogar, nach Hrn. Achard, bei einer Kälte von 20 Graden unter dem Eispunkte) ist die positive, undurchsichtigen (leichtverbrennlichen), im Conflikt mit jenen, die negative Elektricität eigenthümlich.

Es fragt sich, wie diese Eigenthümlichkeit zu erklären sey. — Der Leser wird sich erinnern, daß, wie der Graf Rumford erwiesen hat, alle leichtverbrennlichen Substanzen die Luft auf eine besondere Art um sich sammeln. Da man dieß nicht anders als aus ihrer Verbrennlichkeit, d. h. aus ihrer großen Verwandtschaft zum — O erklären kann, so ist zum voraus zu vermuthen, daß die Luft, die sie um sich sammeln, reine Lebensluft ist, die sie von der azotischen, mit der sie verbunden war, abscheiden; ja man wird sogar geneigt zu glauben, daß manche Körper zunächst ihrer Oberfläche durch ihre große Verwandtschaft zum — O die Lebensluft in einen der Zersetzung nahen Zustand bringen, und nur einen fremden Druck oder eine Vergrößerung ihrer Verwandtschaft zum — O erwarten, um die Luft elektrisch zu zerlegen.

Man begreift daraus leichter, warum die Luft, welche solche Substanzen zunächst umgibt, keine Leitungskräfte für Wärme zeigt; zufolge der Principien wenigstens, die wir oben festgesetzt haben, ist das

Oxygene überall der Grund vermehrter Capacität. Allein was mehr als alles andere beweisend ist, ist die Erfahrung, daß solche Substanzen, wie z. B. Seide unter Wasser, dem Licht ausgesetzt, die reinste Lebensluft geben. Es ist nicht nöthig zu erinnern, daß an eine Zerlegung des Wassers, oder an irgend eine andere Quelle dieser Luft als die Oberfläche der verbrennlichen Substanz, zu denken, schlechterdings unmöglich ist.

Ich gestehe, daß mir nach diesen Betrachtungen die alte Eintheilung der Körper in selbstelektrische (idioëlectrica) und unelektrische (anelectrica, symperielectrica) bei weitem wahrer und vielen andern Erscheinungen analoger dünkt, als einige neuere Naturlehrer uns bereden wollen.

Wenn jene Substanzen ihre Luftbedeckung der Verwandtschaft zum — O verdanken, so muß zunächst ihrer Oberfläche das — O am stärksten angezogen werden, so doch, daß sich nicht vom + O trenne (was beim Verbrennen geschieht), es wird also dort eine Materie sich sammeln, die zwischen — O und + O in der Mitte schwebt, kurz eine Materie, wie wir uns die negative elektrische ungefähr denken können.

So sehe ich mich auf einem neuen Wege wieder zu demselben Satz geführt, den ich in den Ideen zur Philos. der Natur (S. 55 ff. [Oben S. 130]) von einer ganz andern Seite gefunden zu haben glaubte, nämlich: daß von zwei Körpern immer derjenige negativelektrisch wird, der die größere Verwandtschaft zum — O hat. Da nun gegen diese Behauptung mehrere Zweifel erhoben worden sind, so halte ich es für nöthig sie hier zu beantworten. Es ist

1) gewiß, daß leichtverbrennliche, d. h. dem — O sehr verwandte Substanzen mit völlig durchsichtigem, wenigstens nicht mattgeschliffenem Glas gerieben, immer — E zeigen.

Eine Ausnahme von dieser Regel findet nur in dem Falle statt, wenn das Glas mit weißfarbigen Substanzen, z. B. mit weißem Flanell, gerieben wird. (Dieß hat Cavallo gefunden, man s. seine Abh. von der Elektricität, deutsche Uebers. S. 324). Nun gilt

aber ein weißfarbiger Körper in Bezug auf das — O dem durchsichtigen Körper ganz gleich. Beide stoßen das — O zurück (die weißfarbige Substanz, weil ihre Oberfläche mit Oxygene tingirt ist), und beide ziehen das + O an. Es ist also möglich, daß ein solcher Körper, mit Glas gerieben, das — O gegen das Glas treibe und sich selbst das + O aneigne. Ich wünschte, daß künftig bei allen Versuchen dieser Art die Farbe der Körper bestimmt würde, die, wie ich zeigen werde, den größten Einfluß dabei behauptet.

Es steht also wenigstens der Satz fest: Der Körper, der das — O zurückstößt, zeigt beim Elektrisiren + E, vorausgesetzt, daß er mit einem andern verbunden sey, der das — O weniger als er zurückstößt, oder dasselbe gar anzieht.

Ich könnte mich mit diesem Satz begnügen und die zweifelhafte Untersuchung, welches elektrische Verhältniß zwischen Körpern stattfinde, die beide dem — O verwandt sind, ganz vorbeigehen. Denn ob es gleich sehr natürlich ist und zum voraus zu erwarten seyn sollte, daß von zwei verbrennlichen Körpern immer derjenige — E zeigte, der zum — O die größere Verwandtschaft hat, so findet doch dieser Satz in der Anwendung große Schwierigkeiten,

a) weil die Grade der Verwandtschaft der Körper zum — O höchst unbestimmt und zwischen einigen Körpern wirklich von unbestimmbar kleiner Differenz sind.

Es geschieht aus eben dem Grunde sehr oft, daß Körper, die eine gleiche Verwandtschaft zum — O haben, eine höchst unbeträchtliche Elektricität zeigen. Eine vollkommene Zerlegung der elektrischen Materie ist nur dann möglich, wenn ein Körper von großer Verwandtschaft zum — O mit einem Körper von großer Verwandtschaft zum + O gerieben wird. Nur in diesem Fall können sich die beiden elektrischen Materien vollkommen scheiden und an beide Körper vertheilen. So war es van Marum unmöglich, eine Scheibe von mattgeschliffenem Glas durch das Reiben mit Quecksilber auch nur im geringsten zu elektrisiren, was um so auffallender war, da sonst das Quecksilber als ein sehr guter Reiber sich zeigte. Man sollte sich also, wenn von einem allgemeinen

Grundsatz die Rede ist, nach welchem bestimmt werden soll, welcher von zwei aneinander geriebenen Körpern — E zeigen werde, nur an die entscheidenden Beispiele halten, wo die erregte Elektricität stark genug und von zufälligen kleinen Umständen weniger abhängig ist. Denn

b) es kommt wirklich bei dem elektrischen Verhältniß zweier Körper auf Kleinigkeiten an, die, weil man sie übersieht, den Schein einer Ausnahme von der Regel geben, im Grunde aber die vollkommenste Bestätigung der Regel sind.

So kann ein Körper, der sonst geringere Verwandtschaft zum — O zeigt als ein anderer, in diesem Falle gerade mehr erwärmt seyn, und also in diesem Falle das — O stärker anziehen, und, wie es der Regel nach seyn soll, — E zeigen, während er ein anderes Mal bei gleicher Erwärmung beider Körper + E zeigt, abermals wie es der Regel nach seyn soll. So kann ein Körper, der an sich weniger verbrennlich ist, eine rauhere Oberfläche haben als der andere, er wird durch das Reiben stärker erhitzt und zeigt — E, da er der Regel nach, alles übrige gleich gesetzt, + E zeigen sollte. So hängt das elektrische Verhältniß der Körper großentheils von der relativen Stärke des Drucks ab, den sie erleiden. Z. B. wenn über ein seidenes Band ein anderes ihm völlig ähnliches so weggezogen wird, daß es immer seiner ganzen Länge nach dieselbe Stelle des andern Bandes reibt, so ist natürlich, daß diese beständig geriebene Stelle stärker erwärmt wird, als das Band, das seiner ganzen Länge nach gerieben wird, daß also jene Stelle das — O stärker anzieht, und, wie es seyn soll, — E zeigt.

Auf solche Untersuchungen kann die experimentirende Physik sich einlassen; dem Philosophen ist es um allgemeine Gesetze zu thun. Durch kleine Umstände kann wohl der Fall, niemals aber die Regel selbst, welche auf größeren Analogien beruht, unmerklich verändert werden. Indeß zeigt auch ein flüchtiger Blick auf die gewöhnlichen Tabellen, daß die Regel wirklich in den meisten Fällen der Veränderlichkeit der Umstände unerachtet doch eintrifft, nämlich:

2) daß von zwei verbrennlichen Körpern, alle anderen Umstände gleich gesetzt, derjenige, welcher die größere Verwandt-

schaft zum — O hat oder durch das Reiben erlangt, regelmäßig — E zeigt.

Wenn man Extreme vergleicht, wie Metalle und Schwefel, wird dieser Satz durchgängig bestätigt. Wo nur der Unterschied der Körper selbst stark genug markirt ist, zeigt sich auch der Unterschied ihrer Elektricitäten sehr deutlich. Es ist kein Wunder, daß bei Körpern, die dem — O ganz oder beinahe gleich verwandt sind, dieser Unterschied von kleinen unbemerklichen Umständen abhängig oder auch ganz dunkel und undeutlich werden muß. Es wird niemand leugnen, daß Metalle ein geringeres Bestreben zeigen sich mit dem Sauerstoff der Lebensluft zu verbinden als z. B. Schwefel; denn daß einige Metalle der atmosphärischen Luft ausgesetzt, oxydirt werden (rosten), kommt höchstwahrscheinlich von einer Zerlegung des atmosphärischen Wassers her. Es scheint, daß das Oxygene in concreterer Gestalt weit stärker auf Metalle wirkt, als in Gasgestalt. Ich bin weit entfernt zu leugnen, daß nicht auch die Metalle, so wie ohne Zweifel alle Körper, eine eigenthümliche Atmosphäre um sich bilden; ich leugne auch nicht, daß sie in großem Grade das — O anziehen; ich behaupte nur, daß sie es weniger anziehen als verbrennlichere Substanzen. Nun zeigen auch wirklich Metalle, mit den meisten verbrennlichen Körpern gerieben, positive Elektricität. Sie werden nur negativ mit Glas (auch dem mattgeschliffenen), mit weißer Seide, mit dem weißen Fell eines Thiers u. s. w., positiv dagegen mit Harz, schwarzer Seide u. s. w. Schwefel hingegen zeigt hartnäckig mit jeder andern Substanz — E. Ja die (negativ-) elektrische Beschaffenheit des Schwefels ist so stark, daß er Monate lang, wenn die Elektricität einmal in ihm erregt ist, eine elektrische Atmosphäre um sich zeigt, zum deutlichsten Beweis, daß alle diese Körper eine idioelektrische Natur haben.

Welche kleine Umstände auf das elektrische Verhältniß verschiedener Körper Einfluß haben, sieht man aus den spielenden Versuchen, die vorzüglich Symmer mit Bändern von verschiedener Farbe angestellt hat. Ein schwarzes seidenes Band und ein weißes, zwischen den Fingern gerieben, zeigen, jenes — E, dieses + E. Ich habe schon

oben gesagt, daß Körper mit weißgefärbter Oberfläche, ebenso wie durchsichtige Körper, das — O zurückstoßen und das + O anziehen. Daher kommt es, daß das schwarze Band, das auch im Brennpunkt leichter sich entzündet, weil es das — O stärker anzieht, mit einem weißen immer negativ-elektrisch wird. Ein weißes Band auf einen schwarzen Strumpf gelegt und mit einem schwarzen Strumpf gerieben, wird positiv. Ein weißes Band mit schwarzem warmem Sammet gerieben, wird positiv, ein schwarzes mit weißem Sammet gerieben, negativ. (Man findet diese und ähnliche Versuche in den Philosoph. Transact. Vol. LI, P. I. no 36). Ich brauche nicht zu wiederholen, daß die schwarze Farbe das beständige Zeichen phlogistischer Beschaffenheit (d. h. einer großen Verwandtschaft zum — O) ist.

Da wo die verbrennlichen Körper näher aneinander grenzen und ihre Unterschiede ineinander verfließen, scheint oft bloß die Farbe ihr elektrisches Verhältniß zu bestimmen. Daß z. B. Wolle mit so vielen Körpern, mit mattgeschliffenem Glas, Harz, Siegellack, Holz u. s. w. + E zeigt, kommt aller Wahrscheinlichkeit nach daher, daß man gewöhnlich weiße Wolle gebraucht hat, ebenso beim Papier und bei andern Substanzen, wo man bisher immer die Farbe umbestimmt gelassen hat.

Doch vielleicht tritt hierbei noch ein anderes Verhältniß ein, worauf uns die verschiedene elektrische Leitungskraft der Körper aufmerksam machen muß.

Wenn wir dem oben aufgestellten Begriff von Leitungskraft treu bleiben wollen, so sind elektrische Nichtleiter alle diejenigen Körper, die gegen + O oder — O eine große Capacität beweisen. Das Glas, das vom + O (dem Licht) durchdrungen wird, der Schwefel, die Wolle und andere leichtverbrennliche Körper, die sich mit dem — O durchdringen, und diese Materie, selbst im gewöhnlichen Zustand, als eine eigenthümliche Atmosphäre um sich sammeln, sind Nichtleiter der positiven sowohl als negativen Elektricität.

Körper, die sich gegen die elektrische Materie neutral verhalten, sind Halbleiter, wohin man vorzüglich das Wasser rechnen kann,

das zwar ein Leiter, aber ein schlechterer Leiter der Elektricität ist. An solchen Körpern bewegt sich die elektrische Materie nur vermöge ihrer eigenen Elasticität fort.

Leiter der Elektricität sind solche Körper, die die elektrische Materie durch eine eigenthümliche Bewegung (Zurückstoßung) fortpflanzen.

Es ist sehr merkwürdig, daß kein elektrischer Leiter phosphorescirt, daß kein leichtverbrennlicher Körper im gewöhnlichen Zustand die elektrische Materie leitet, daß aber auch kein verbrannter (mit dem — O verbundener) Körper ein elektrischer Leiter ist. Aus dem letzten Umstand hat Priestley (Observations on different kinds of air II, 14) geschlossen, daß die Körper ihre leitende Eigenschaft dem Phlogiston verdanken. „Hätte ich noch im Wasser", sagt er, „Phlogiston gefunden, so würde ich geschlossen haben, es gebe in der Natur keine leitende Kraft, die nicht die Folge einer Verbindung dieses Principiums mit irgend einem Grundstoffe wäre. Metalle und Holzkohlen stimmen damit genau überein. Sie leiten, solange sie Phlogiston enthalten, sie leiten nicht mehr, sobald man ihnen dasselbe entzieht". In einer Anmerkung setzt er alsdann hinzu: „Da ich seit dieser Zeit gefunden habe, daß ein langes Hin- und Herschütteln der Luft im Wasser dieselbe verderbt, so daß alsdann kein Licht mehr in ihr brennt, welches genau die Wirkung einer jeden Zersetzung des Phlogiston ist, so schließe ich nun, daß der angeführte Grundsatz allgemein wahr sey". (Man vergl. Cavallo a. a. O. S. 94).

Allein Priestley hat hierbei den Umstand übersehen, daß die Körper wirklich nicht bloß im Verhältniß des Grads ihrer phlogistischen Beschaffenheit Leiter der Elektricität sind, sondern daß hier ein combinirtes Verhältniß eintritt. Ich werde dieß weiter erklären.

Idioelektrisch sind Körper nur, wenn sie das + O der elektrischen Materie nicht in eben dem Grade zurückstoßen, als sie die ponderable Materie anziehen. Elektrische Leiter hingegen sind alle solche Körper, die in eben dem Grade, in welchem sie die ponderable Materie anziehen, das + O der Elektricität zurückstoßen. Mit diesem Grundsatz

stimmt die Erfahrung überein. Die Metalle leiten die Elektricität im umgekehrten Verhältniß ihrer Schmelzbarkeit durch den elektrischen Funken, oder was dasselbe ist, im umgekehrten Verhältniß ihrer Durchdringlichkeit für das + O der Elektricität. (Denn sie können durch den elektrischen Funken nur insofern geschmolzen werden, als das elektrische Licht sie durchdringt, weil (nach der obigen Theorie) phlogistisirtes Licht = Wärmematerie ist, und kein Körper anders als durch Wirkung der Wärmematerie schmelzbar ist). Van Marum hat gefunden, daß von allen Metallen das Kupfer am wenigsten durch Elektricität schmelzbar ist. (Man sehe seine Beschreibung einer großen Elektrisirmaschine rc. erste Fortsetzung S. 4). Eisen, wenn es auch zu dick ist durch den Funken geschmolzen zu werden, wird wenigstens glühend, Kupfer nur, wenn es sehr dünn ist. (Das. S. 8). Dieses Metall nun, das für das elektrische Licht am undurchdringlichsten scheint, ist nach van Marum (a. a. O. S. 33) zugleich der beste Leiter der Elektricität.

Man weiß, daß Metalle (im metallischen Zustande) überhaupt dem Licht impermeabel sind, daß sie, wenn nur ihre Oberfläche gut polirt ist, das Licht in großer Quantität und mit großer Kraft zurückstoßen. Dagegen scheinen andere, in gewöhnlichem Zustand undurchsichtige Körper im elektrischen Zustand für das Licht in gewissem Grade permeabel zu werden, und gerade diese Körper sind Nichtleiter der Elektricität. Wenn man Glaskugeln, in denen die Luft verdünnt ist, inwendig so mit Siegellack überzieht, daß sie nur um ihre Pole auf einige Zoll weit ohne Ueberzug und also durchsichtig sind, so bemerkt man mit Erstaunen, daß die Hand, welche sie von außen reibt, durch den Ueberzug von Siegellack hindurch bis auf ihre kleinsten Züge sichtbar wird.

Vielleicht ist die größere Permeabilität für das + O die Ursache, warum einige verbrennliche Körper vor andern von gleicher Verbrennlichkeit, mit diesen gerieben, die positive Elektricität sich aneignen.

Was ganz klar wird, ist, daß die idioelektrischen Körper nicht sowohl wegen ihrer Verwandtschaft zum — O, als weil sie für das + O

durchdringlicher sind, die Elektricität zurückhalten. Dieß ist ganz, wie wir es erwarten mußten, da die elektrische Materie eigentlich nur dem + O ihre Expansibilität verdankt. Das Gesetz also, nach welchem die Körper negativ-elektrisch werden, ist von dem, nach welchem sie Leiter oder Nichtleiter der Elektricität sind, ganz verschieden. Negativ-elektrisch werden die Körper im Verhältniß ihrer Anziehungskraft gegen das — O. Sobald diese Anziehungskraft einen gewissen Grad übersteigt, hören sie auf idioelektrisch zu seyn, und werden Leiter der Elektricität. Idioelektrisch werden sie nur bei einem Grade der Anziehung gegen das — O, der nicht in eine Zurückstoßung gegen das + O ausschlägt. Daher werden idioelektrische Körper durch Erwärmung, d. h. durch Vergrößerung ihrer Anziehungskraft gegen das — O, elektrische Leiter, nicht weil sie jetzt das — O stärker anziehen, sondern weil sie in gleichem Verhältniß das + O stärker zurückstoßen. Das Glas zeigt vielleicht eben deßwegen eine so große Verschiedenheit in Ansehung seiner Fähigkeit, elektrisch zu werden. Priestley hat gefunden, daß die nächste Ursache dieser Verschiedenheit darin liegt, daß die Oberfläche von neugeblasnem Glase sich einigermaßen leitend verhält (History and present state of electricity p. 588). Nollet will dasselbe von frischgegossenem Harz und Wachskuchen wahrgenommen haben. Vielleicht, daß sie erst allmählich eine gewisse Permeabilität für das Licht erlangen. Doch hat van Marum nichts Aehnliches bemerkt.

Jetzt scheint erklärt, warum alle leichtschmelzbaren und leichtverbrennlichen Substanzen negativ-idioelektrisch sind. Sie sind negativ-elektrisch, weil sie leicht verbrennlich sind, idio-elektrisch, weil sie leicht schmelzbar, d. h. dem Licht durchdringlich sind.

Es ist erklärt, warum durchsichtige, unverbrennliche Körper positiv-idioelektrisch sind. Sie sind positiv-elektrisch, weil sie unverbrennlich sind, oder mit andern Worten, weil sie das — O zurückstoßen, idioelektrisch, weil sie in demselben Verhältniß durchsichtig sind, oder mit andern Worten das + O anziehen.

Es ist endlich erklärt, warum alle verbrennlichen aber schwer-

flüssigen Substanzen, wie die Metalle, Leiter der Elektricität sind. Sie leiten die Elektricität, weil sie nicht nur verbrennlich sind, d. h. das — O anziehen, sondern weil sie auch schwerflüssig, d. h. für das + O in hohem Grade impermeabel sind.

Es ist äußerst merkwürdig, daß nach demselben Gesetze, nach welchem die Capacität eines Körpers für die Wärme vermehrt oder vermindert wird, auch seine Capacität für die Elektricität vermehrt oder vermindert wird. Ein Körper heißt in dem Grade erhitzt, als er die Wärmematerie zurückstößt. So leiten elektrische Leiter, wenn sie erhitzt werden, noch besser; Halbleiter werden durch Erwärmung vollkommene Leiter, Nichtleiter wenigstens Halbleiter der Elektricität. In eben dem Verhältniß, in welchem ein Körper mit dem — O sich verbindet, wird seine Capacität für die Wärmematerie vermehrt. Ebenso verlieren die besten elektrischen Leiter, die Metalle, durch Verkalkung ihre Zurückstoßungskraft gegen die Elektricität, und werden in eben dem Verhältniß idioelektrisch, als sie von dem — O durchdrungen oder dem Zustand der Verglasung nahe gebracht werden.

Ist irgend etwas beweisend für die Identität der positiven Materie des Lichts, der Wärme und der Elektricität, so ist es diese Uebereinstimmung der Gesetze, nach welchen sie in diesen verschiedenen Zuständen, deren sie fähig ist, von den Körpern angezogen oder zurückgestoßen wird. Ich habe diese Uebereinstimmung nicht gesucht, sie hat sich mir selbst angeboten.

Ich bin überzeugt, daß wer das in der Natur immer wiederkehrende Wechselverhältniß zwischen dem Oxygene und der Wärme richtig aufgefaßt hat, mit demselben den Schlüssel zur Erklärung aller Hauptveränderungen der Körper gefunden hat. Man sollte denken, daß so viele Analogien über die Quelle der elektrischen Erscheinungen nicht zweifelhaft lassen können. Jene Analogien aber sind nur da für den, der sie aufzufassen fähig ist, für diesen sind sie oft beweisender als selbst angestellte Versuche; Versuche aber sind allgemein-überzeugend. Alle bisher angestellten Versuche aber reichen noch bei weitem nicht hin, irgend eine Theorie außer Zweifel zu setzen. Neue und bis jetzt

unbekannte Versuche werden die Sache zur Entscheidung bringen, wenn erst irgend ein Chemiker entschlossen ist, der Lavoisier der Elektricität zu werden.

* * *

6.

Ich kann und will mir selbst nicht bergen, wie unvollständig die voranstehende Untersuchung ist, da sie uns höchstens nur über das Wesen der einen von beiden elektrischen Materien Aufschluß gibt. Ich kann mich nämlich, je länger ich darüber nachdenke, immer weniger überreden, daß in den beiden elektrischen Materien kein anderer Stoff außer dem Oxygene thätig sey. Ich glaube zuerst gefunden zu haben, daß das elektrische Verhältniß der Körper sich nach ihrer verschiedenen Verwandtschaft zum Oxygene richtet. Ich wünsche aber nichts mehr, als daß irgend ein höheres Verhältniß entdeckt werde.

Versuche haben über den elektrischen Dualismus noch nichts Entscheidendes gelehrt. Ich glaube aber a priori zu wissen, daß in den elektrischen Erscheinungen ein Conflikt zweier Materien sich offenbart, deren Verhältniß ein höheres ist, als das zwischen Oxygene und phlogistischer Materie stattfindet, oder deutlicher, daß das Elektrisiren etwas ganz anderes ist als ein Verbrennen. Das Azote, so wie es in der Atmosphäre vorkommt, ist kein brennbarer Stoff. Eben deßwegen ist es vielleicht derjenige Bestandtheil der atmosphärischen Luft, der sie einer elektrischen Zerlegung fähig macht. Einer phlogistischen Zerlegung wäre sie fähig, auch wenn sie reine Lebensluft wäre. Wer weiß, ob in reiner Lebensluft überhaupt Elektricität erregbar ist, oder ob wenigstens in einem solchen Medium beide Elektricitäten erweckt werden können.

So lange, bis wirkliche Versuche uns eines Bessern belehren oder gar vom Gegentheil überzeugen, werde ich immer geneigt seyn, zu glauben, daß die ursprüngliche Heterogeneität der atmosphärischen Luft (in welcher bis jetzt allein experimentirt worden ist) mit der Heterogeneität der beiden elektrischen Materien in irgend einem noch unbekannten Zusammenhang stehe.

Wenn man bedenkt, daß im elektrischen Proceß ein Dualismus sich offenbart, daß derselbe Dualismus in der animalischen Natur (deren ersten Entwurf gleichsam die atmosphärische Luft enthält) wiederkehrt, so wird man zum voraus geneigt, die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft für etwas weit Höheres zu halten, als man gewöhnlich sich einbildet.

Vielleicht, daß es neuen und bis jetzt ununternommenen Versuchen aufbehalten ist, uns über die Natur der Stickluft, die jetzt noch so gut als verborgen ist, Aufschlüsse zu geben.

Solange man uns diese wunderbare und gleichförmige Vereinigung ganz heterogener Materien in der atmosphärischen Luft nicht gründlicher als durch eine Vermengung zweier heterogener Luftarten erklären kann, betrachte ich, der zahlreichen Versuche der Chemie unerachtet, die Luft, die uns umgibt, als die unbekannteste, und beinahe möchte ich sagen, räthselhafteste Substanz der ganzen Natur.

Sollte das Azote der Atmosphäre wirklich nur zu dem Ende da seyn, daß nicht eine reine Aetherluft unsere Lebenskraft erschöpfe, oder sollte die Stickluft noch unbekannte Eigenschaften und irgend einen positiven Zweck haben? Die französischen Chemiker haben neuerdings gefunden, daß das Athmen in reinem Sauerstoffgas nicht mehr Luft zersetzt als das Athmen in gemeiner Luft, und doch hat das fortgesetzte Einathmen reiner Luft so gefährliche Folgen für den thierischen Körper.

Sind denn die Erfahrungen über das Leuchten des Phosphors im Stickgas schon alle hinlänglich erklärt und auf die Seite gebracht? Wie, wenn ein Element der elektrischen Materie im Stickgas enthalten wäre? — Die leuchtenden Wolken, welche der Phosphor in diesem Gas aussendet und durch den ganzen Raum des Recipienten verbreitet, haben sie nicht Aehnlichkeit mit dem elektrischen Licht in luftverdünntem Raum?

Sollte wenigstens das Azote die Bedingung seyn, unter welcher allein aus der Lebensluft entgegengesetzte elektrische Materien entwickelt werden können, so wie Göttlings Versuchen zufolge die Gegenwart der Stickluft die nothwendige Bedingung ist, ohne welche der Phosphor bei

niedriger Temperatur nicht leuchtet; ein Phänomen, das wohl auch eigentlich noch nicht erklärt ist?

Sollten nicht Versuche, in dieser Rücksicht angestellt, selbst über die bis jetzt unbekannte Zusammensetzung des Phosphors Aufschluß geben? Wird ein Element der elektrischen Materie vielleicht aus dem Phosphor selbst entwickelt, wenn er in Stickluft leuchtet? Woher der Phosphorgeruch, der sich in einem Zimmer verbreitet, wo man elektrisirt? Große Chemiker vermuthen, daß ein Hauptbestandtheil des Phosphors Azote (Phosphorogène?) sey. Woher die große Quantität Phosphor, die im thierischen Körper continuirlich erzeugt wird?

Ehe man in verschiedenen Luftarten, erst in reiner Lebensluft, dann in Stickgas, dann in einer aus beiden Gasarten in verschiedenem Verhältniß gemischten Luft elektrisirt hat, ist selbst die Theorie des Lichts und des Verbrennens, wie viel mehr die Theorie der Elektricität unvollständig und ungewiß.

Ehe man erst die Wirkung der negativen so gut als der positiven Elektricität auf verschiedene Substanzen, und vorzüglich auf verschiedene Luftarten geprüft hat, kann man aus den einseitigen Experimenten, welche bis jetzt mit positiver Elektricität angestellt wurden, auf die Natur der elektrischen Materie überhaupt keine sicheren Schlüsse machen. Wenn es zwei ganz entgegengesetzte elektrische Materien gibt, werden sie nicht ganz verschiedener Wirkungen fähig seyn?

Achard sah geschmolzenen Schwefel durch elektrische Schläge alkalisch werden (v. Humboldt, über die gereizte Nerven- und Muskelfaser S. 446). Diese Erfahrung leidet mehrere Erklärungen. Wie aber, wenn das Azote, oder ein Element desselben, in die elektrische Materie einginge, welche Bestätigung fände hierdurch der Gedanke der neuern Chemiker, das Azote als das principe alcaligène anzusehen! Welch ein durchgreifender Dualismus alsdann! In der Atmosphäre wären das positive und negative Princip des Lebens, positive und negative elektrische Materie, oxygène und alcaligène, ein Gegensatz, der sich in der ganzen Natur (zuerst zwischen Säuren und Alcalien) wiederfindet.

Es ist wahr, daß einigen Experimenten zufolge, die ich im Anhang zu diesem Abschnitt zugleich mit den merkwürdigsten Versuchen, die Natur der elektrischen Materie betreffend, anführen werde, das elektrische Wesen keinen phlogistischen Stoff mit sich führen sollte. Aber das Azote, so wie es in der Atmosphäre vorhanden ist, ist auch kein phlogistischer Stoff. Der elektrische Funken nur schlägt eine schwache Salpetersäure nieder aus einem Gemisch von reiner und azotischer Luft. Eben jene Erfahrung ist ein Beweis, daß das Elektrisiren in eine weit höhere Sphäre der Naturoperationen gehört als die Oxydationsprocesse. Denn beim Elektrisiren zeigt sich keine Spur einer schon vorhandenen oder erst erzeugten Säure.

7.

Die Erzeugung der Elektricität im Großen hängt so sehr zusammen mit der Beschaffenheit der Atmosphäre und den merkwürdigsten Revolutionen derselben, daß eine neue und auf genaue Versuche gebaute Theorie der Elektricität endlich vielleicht auch über den dunkelsten Theil der Naturlehre, die Meteorologie, einen neuen Tag heraufführen würde.

Die Frage, welche ich in den Ideen zur Philosophie der Natur aufgeworfen habe, durch welche Mittel die Natur dieselbe (chemische) Beschaffenheit der atmosphärischen Luft, der zahllosen Veränderungen in ihr unerachtet, continuirlich zu erhalten weiß, ist meines Erachtens von der höchsten Wichtigkeit, aber aus allen Thatsachen und Theorien der bisherigen Physik unbeantwortlich.

Vielleicht sind eben jene Veränderungen in dem Luftkreis selbst das Mittel, durch welches die Natur die glückliche Proportion der Mischung unserer atmosphärischen Luft continuirlich zu erhalten weiß. Wie wenn Elektricität aus einer Veränderung dieser Proportion entstünde, und wenn eben deßwegen eine elektrische Explosion das Mittel wäre sie wiederherzustellen? Verkündet nicht die allgemeine Bangigkeit, die den großen elektrischen Explosionen vorangeht, eine veränderte Mischung der allgemeinen Luft, und das freiere Athmen der ganzen lebendigen Natur nach jedem Gewitter die wiederhergestellte Proportion in diesem

allgemeinen Medium des Lebens? Verräth nicht das Steigen des Barometers und die auf jedes Gewitter erfolgende erfrischende Kühle eine Vermehrung des Sauerstoffs in der Atmosphäre, da von diesem allein die Wärmecapacität der Luft abhängt? (Vergl. oben S. 428 ff.)

Die Quelle der Elektricität, die aus der Gewitterwolke sich entladet, liegt, so wie die Quelle des Regens, den sie ergießt, außer ihr. Dieß hat de Luc erwiesen.

So wäre also der Regen nur das Phänomen einer allgemeinen Capacitätsveränderung der Luft, und die Wolke nur der Vorhang, der uns jenen großen atmosphärischen Proceß verbirgt, der die Ordnung der Natur wiederherstellt.

Es ist kein Wunder, daß die bisherigen Vermuthungen über den Ursprung der atmosphärischen Elektricität die Dürftigkeit der Vorstellungsart mit den bisherigen Hypothesen über den Ursprung des Regens getheilt haben.

Wenn die Wolken nichts weiter sind als präcipitirte Wasserdünste, so ist der Gedanke, die elektrische Materie mit dem Wasser von der Erde aufsteigen und mit ihm zur Erde zurückkehren zu lassen, allerdings der natürlichste Gedanke. Volta nahm an, daß Wasser in Dunst verwandelt eine größere Capacität für die elektrische Materie erlange und umgekehrt. Das Erstere schloß er aus einigen Versuchen, denen zufolge das Wasser ein Gefäß, aus dem es verdünstet, negativ-elektrisch zurückläßt. Man sieht leicht, daß er hierbei die Franklinsche Hypothese im Sinn hatte. Ueberdieß hat Saussüre gefunden, daß das Gefäß, aus welchem Wasser verdünstet, beinahe ebenso oft positive Elektricität erlangt.

So gemein auch die Behauptung ist, daß mit jeder Erzeugung von Dünsten oder Dämpfen Elektricität entstehe, so wünsche ich doch, daß man genau zusehe, ob nicht in den meisten Fällen, wo sich beim Verdünsten Elektricität zeigte, eine Zerlegung des Wassers mit im Spiel war.

* * *

Saussüre hat über die Erzeugung der Elektricität durch Verdampfung folgende interessante Versuche gemacht.

Wasser, in einen bis zum Glühen erhitzten Schmelztiegel von Eisen gegossen, erzeugte Elektricität, anfangs + E, dann — E bis zum höchsten Grad, den die Elektricität in dieser Aufeinanderfolge erreichte, darauf o, endlich wieder + E. — Ganz verschieden fiel derselbe Versuch aus, als er zum zweitenmal mit demselben Gefäß angestellt wurde. Die Elektricität war beständig positiv. (Vielleicht weil das Gefäß beim zweiten Versuch eine vollkommenere Zerlegung des Wassers zu bewirken fähig war). Ein dritter Versuch, der in einem kleinen Schmelztiegel von Kupfer angestellt wurde, gab beständig + E; da der Versuch wiederholt wurde, anfänglich — E, dann + E bis ans Ende. Ein kleiner Schmelztiegel von Silber zeigte bei dem nämlichen Versuch das erstemal beständig — E, dann + E, darauf o. Im dritten Versuch erhielt man eine weit stärkere Elektricität, anfänglich — E, wobei die Korkkugeln des Elektrometers um $3\frac{1}{2}$ Linien auseinander gingen, hernach + E, wo dieselben von $\frac{7}{10}$ einer Linie bis zu 6 Linien auseinander getrieben wurden. — In einem Schmelztiegel von Porcellain erhielt man durch denselben Versuch immer — E.

Aus diesen Erfahrungen zieht Saussüre (Voy. dans les Alpes T. III, §. 809—822) folgenden Schluß: „l'électricité est positive avec les corps capables de décomposer l'eau (tels, que le fer et le cuivre), et negative avec ceux, qui ne causent aucune alteration". Bis hierher, wie mir dünkt, ganz gut.

Saussüre schließt weiter: „Je serois donc porté à regarder le fluide électrique comme le résultat de l'union de l'élément du feu avec quelque autre principe, qui ne nous est pas encore connu. Ce seroit un fluide analogue à l'air inflammable, mais incomparablement plus subtil. — Le fluide électrique serait produit comme le gaz inflammable par la décomposition de l'eau. — Suivant ce système lorsque l'opération, qui convertit l'eau en vapeur, produit en même temps une décomposition, il s'engendre du fluide électrique etc."

Gegen diese Hypothese kann man einwenden, daß man bei so vielen Experimenten über die Wasserzerlegung, z. B. wenn das Wasser durch glühende eiserne Röhren getrieben wird, immer brennbare Luft (gaz hydrogène) erhält, daß also die elektrische Materie, die dabei mit zum Vorschein kommt, nicht auch brennbares Gas seyn, oder aus demjenigen Bestandtheil des Wassers entspringen kann, der dieses Gas bildet. Saussüre könnte sich zwar auf einen Versuch berufen, den er a. a. O. erzählt, nämlich, als er in eine Eisengranate von $3\frac{1}{2}$ Zoll Diameter, nachdem sie bis zum Weißglühen erhitzt war, Wasser goß, zeigte sich an ihrer Oeffnung eine sehr lebhafte Flamme — offenbar die Flamme des gaz hydrogène, das, mit der atmosphärischen Luft in Berührung, durch das Glühen des Eisens entzündet wurde. „Solange," sagt S., „als die Flamme erschien, war keine Elektricität zu spüren, im Augenblick, da sie verschwand, zeigte sich Elektricität". Allein als die Granate Zeichen von Elektricität zu geben anfing, entwickelte sich ohne Zweifel auch noch brennbares Gas, nur daß es nicht mehr entzündet wurde, weil die Granate jetzt nicht mehr so stark als vorher glühte; daß aber keine Elektricität sich zeigte, solange das entwickelte Gas in Flamme gerieth, ist sehr begreiflich, weil Flamme und Rauch vorzügliche Leiter der Elektricität sind.

Eher also bin ich geneigt zu glauben, daß die Quelle der Elektricität, die bei diesen Versuchen zum Vorschein kommt (nicht in dem brennbaren Bestandtheil, sondern) im Oxygene des Wassers zu suchen ist. Das Wasser wird in die zwei Luftarten, in brennbares und in Sauerstoffgas, zerlegt: daß entzündliches Gas sich entwickelt, hat S. selbst gefunden. Also muß dabei auch Sauerstoffgas entstehen; dieses, indem es einen Theil seiner ponderabeln Basis an das glühende Metall abgibt, muß, wenn unsere obige Theorie richtig ist, dadurch zu elektrischer Materie modificirt werden.

Warum jetzt + E, jetzt — E erscheint, kann Saussüre nicht ohne neue Hypothesen erklären. Nach unserer Hypothese könnte es bloß von dem Grade der Oxydation abhangen, dessen das Metall fähig ist,

ob es das Sauerstoffgas zu positiver oder zu negativer elektrischer Materie modificirt; und so stimmen freilich auch diese Versuche mit der Voraussetzung überein, daß beide elektrischen Materien nichts anderes sind als ein zerlegtes Oxygene.

Indeß verlangen alle diese Versuche eine neue Prüfung. Warum gibt die Kohle (wenn sie isolirt ist) immer — E bei der Verdampfung? Dieses Phänomen ist schwer zu erklären nach unserer Hypothese; schwerer noch nach der Saussüreschen.

* * *

Wenn wir mit Volta annehmen wollen, daß die atmosphärische Elektricität nur durch die Präcipitation der Wasserdünste erzeugt werde, wie wollen wir etwa erklären, daß bei der heitersten Luft, vorzüglich im Winter (wo bei weitem weniger Ausdünstung ist), eine weit größere Menge elektrischer Materie als im Sommer zur Erde herabkommt? („En été l'électricité de l'air serein est beaucoup moins forte, qu'en hiver". Saussure §. 802).

Es ist merkwürdig, daß die elektrische Irritabilität der Luft mit der Kälte des Himmelsstrichs und der Jahrszeit (wo bei trockener Witterung das Oxygene in der Atmosphäre concentrirt ist) auffallend zunimmt. — (Ueber die elektrische Beschaffenheit der russischen Atmosphäre hat Aepinus einige interessante Beobachtungen in seinem Brief an Dr. Guthrie mitgetheilt). — Ich gebe die Hoffnung nicht auf, daß zwischen der chemischen Beschaffenheit des Luftkreises, der atmosphärischen Elektricität, den Barometer- und Witterungsveränderungen künftig irgend ein Zusammenhang entdeckt werde. Um dieselbe Zeit, wenn das Barometer in unsern Gegenden fällt, bei einer zum Regen geneigten warmen Witterung, verschwindet allen Beobachtungen zufolge oft alle atmosphärische Elektricität (als ob sie zur Bildung des Regens verwandt würde). Warum wird oft in einer feuchten Luft alle elektrische Erregung unmöglich gemacht? — Daß die Luft ein elektrischer Leiter wird, erklärt die Sache nicht. Denn wo keine Elektricität erregt wird, kann auch keine fortgeleitet werden. Der Regen fällt, und mit ihm kommt eine große Menge elektrischer Materie zur Erde herab. Zu gleicher Zeit

gewinnt der Luftkreis wieder seine vorige Schwere; sowie der Himmel heiter wird, ist die atmosphärische Elektricität beständig (Saussüre und alle Meteorologen haben gefunden, daß die Elektricität der heitern Luft niemals = o ist). Wenn man bedenkt, daß die Schwere der atmosphärischen Luft großentheils von dem quantitativen Verhältniß des Sauerstoffs und des Stickstoffs in ihr abhängt; wenn man ferner bedenkt, daß ohne allen Zweifel eine Quelle der Elektricität im Sauerstoff zu suchen ist; daß unmittelbar vor jedem Regen die Schwere der Luft vermindert und gewöhnlich auch die atmosphärische Elektricität schwächer wird; daß regelmäßig nach gefallenem Regen die Schwere der Luft und mit ihr die Elektricität sich wiederherstellt: so kann man sich den Gedanken an irgend einen Zusammenhang jener Erscheinungen, auch wenn man ihn sich selbst oder andern nicht völlig entwickeln kann, doch nicht versagen.

Wenn auch in der Nähe der Erde ein solches verändertes Verhältniß der beiden Bestandtheile unserer Atmosphäre unmittelbar vor dem Regen sich nicht im Eudiometer darstellen läßt, so beweist dieß nicht, daß in Gegenden, wohin kein Experiment reicht, in der eigentlichen Region des Regens, nicht unmittelbar vor dem Regen eine unverhältnißmäßige Quantität Sauerstoffluft auf irgend eine unbekannte Weise verschwinden, und indem der Regen fällt, wieder erzeugt werden könne.

Ohnehin sprechen noch andere Erscheinungen, z. B. der oft so schnelle Wechsel von Kälte und Wärme, für ein schnelles Entstehen und Verschwinden von Sauerstoff in der Atmosphäre, wenn dieser (nach dem obigen) der Grund der Wärmecapacität der Luft ist. Woher z. B. die unverhältnißmäßig-schnelle Zunahme der Kälte unmittelbar vor Aufgang der Sonne?

V.

Es ist erstes Princip einer philosophischen Naturlehre, in der ganzen Natur auf Polarität und Dualismus auszugehen.

Wenn die Erdatmosphäre ein Produkt heterogener Principien ist, sollten nicht alle Veränderungen in ihr dem allgemeinen Gesetze des Dualismus unterworfen seyn, so daß positive und negative atmosphärische

Processe sich continuirlich das Gleichgewicht halten? Vielleicht daß alle diese Fragen ihre Antwort in einer höheren Physik finden, die eben da aufhört, wo die jetzige Physik anfängt. Was Baco schon gewünscht hat, daß die Aufmerksamkeit der Naturforscher sich immer mehr auf die Betrachtung der allgemein verbreiteten ätherischen Principien wende, geht jetzt allmählich in Erfüllung. Die tiefere Kenntniß unsrer Atmosphäre wird den Schlüssel zu einer ganz neuen Naturlehre geben. Durch die Atmosphäre geht der allgemeine Kreislauf, in welchem die Natur fortdauert; in ihr als geheimer Werkstätte wird vorbereitet, was der Frühling Entzückendes oder der Sommer Schreckendes hat; in ihr endlich sieht der begeisterte Naturforscher schon den ersten Ansatz und gleichsam den Schematismus aller Organisation auf Erden.

a.

Vorerst bin ich lange begierig gewesen zu erfahren, durch welche Mittel in unserm Luftkreis jener Grundstoff immer erneuert werde, der, in jeden Proceß der Natur verschlungen, endlich verzehrt werden müßte, hätte die Natur nicht für einen stets neuen Zufluß desselben gesorgt.

Da die Vegetation auf der Erde niemals stillsteht, so muß unaufhörlich eine Menge Lebensluft aus den Pflanzen fast aller Klimate sich entwickeln. Wir können selbst annehmen, daß die Luft auf diesem Wege in sehr großer Quantität entwickelt wird, wenn wir bedenken, welche Menge Licht ein einziger Baum, dessen dichtes Laubwerk keinen Strahl durchläßt, an einem einzigen Sommertage auffängt. Da die Vegetation auf der einen Seite der Erde eben beginnt, wenn sie auf der andern erstirbt, so werden die großen Winde, die sich um diese Zeit gewöhnlich erheben, die entwickelte Lebensluft von der einen Seite der Erde zur andern führen, und so müßte in jeder Jahrszeit die Beschaffenheit der Atmosphäre in jedem Himmelsstrich, im Ganzen genommen, sich gleich bleiben.

Allein wenn man erwägt, daß das Athmen der Thiere und das, seit Prometheus, auf Erden nicht erloschene Feuer, in jeder Jahrszeit ohne Zweifel ebenso viel reine Luft verzehrt, als die Vegetation im Frühling und Sommer entwickelt; wenn man bedenkt, daß jene Luft

vielleicht bestimmt ist in ganz anderer Gestalt zur Erde zurückzukehren, und daß die Natur sie zu Processen anwenden kann, von denen wir noch höchst unvollständige Kenntniß haben: so wird es immer wahrscheinlicher, daß jener Grundstoff zugleich mit dem Aether des Lichts von der Sonne ausströme, und daß so eigentlich jenes wohlthätige Gestirn die Ursache ist, die unsern Luftkreis täglich neu verjüngt, und was er durch zahlreiche chemische Processe verliert, ihm aufs neue zuführt.

b.

Wenn das positive Princip des Lebens uns von der Sonne zuströmt, so muß das negative Princip (das Azote) die eigenthümliche Atmosphäre der Erde ausmachen. Welches die ursprüngliche Natur dieses Princips sey, können wir jetzt nicht mehr ausmachen, da ohne Zweifel, nachdem unser Luftkreis durch den Zusammenfluß entgegengesetzter Atmosphären sich gebildet hat, seine Natur durch den Einfluß des Lichts modificirt worden ist. Ohne Zweifel hat mit ihm das Licht zuerst die Principien der allgemeinen Polarität gebildet, die jetzt allgemein verbreitet sind, und deren bloßes Residuum die Luftarten sind, die wir jetzt in der Atmosphäre finden.

Was die Erfahrung uns unmittelbar gelehrt hat, ist nur, daß heterogene Principien in unsrer Atmosphäre vereinigt sind; alles weitere besteht aus bloßen Schlüssen. Hätten unsere Untersuchungen eine andere Wendung genommen, vielleicht kennten wir jetzt die Atmosphäre nicht als ein Gemenge aus Lebens- und Stickluft, sondern als ein Produkt entgegengesetzter elektrischer Materien, und künftigen Versuchen wäre es vielleicht aufbehalten zu entdecken, daß diese beiden Materien sich auch als zwei heterogene Luftarten darstellen lassen. Unsere Untersuchungen scheinen den entgegengesetzten Gang genommen zu haben. Daß wir bis jetzt die atmosphärische Luft nur als ein Gemenge zweier Luftarten kennen, kommt bloß daher, daß wir sie bisher höchst einseitig durch keine anderen als phlogistische Processe untersucht haben.

c.

Was außer dem Wirkungskreis unsrer Erde fluktuirt, wissen wir nicht, und diese Unwissenheit wird unsere Naturlehre in beständiger

Unvollkommenheit erhalten. Wenn aber alle expansiven Materien, wo sie keinen Widerstand finden, ihren eignen Ausbreitungskräften folgen, so muß der leere Raum innerhalb jedes Sonnensystems mit Materien von verschiedenem Grad der Elasticität erfüllt seyn. Es ist möglich, daß das Licht nicht die einzige Materie ist, die von der Sonne ausströmt. Wenn dieses Element wegen der außerordentlichen Intensität seiner ausbreitenden Gewalt durch eigne Kraft bis zur Erde sich fortpflanzt, so erwarten vielleicht minder expansive[1] Materien ein leitendes Medium, um durch dasselbe bis zu uns fortgepflanzt zu werden, und vielleicht wird selbst durch Einwirkung des Lichts auf die Erde und ihren Luftkreis erst ein solches Medium gebildet.

Vielleicht daß in den Höhen der Atmosphäre, wohin nur im Sommer etwa Wolken sich erheben, in jenen Gegenden, wohin die Alten den Sitz der Götter verlegten —

Quas neque concutiunt venti neque nubila nimbis
Adspergunt — semperque innubilus aether
Integit et large diffuso lumine ridet, —

unsere Atmosphäre ein leichtzersetzbares Wesen berührt, das, sobald es ein leitendes Medium findet, erst in der Nähe unsrer Erde jene zerstörende Gewalt annimmt, die wir im Gewitter bewundern.

Die Quelle mancher meteorischer Erscheinungen wenigstens liegt in einer Luftgegend, wohin sich allen Berechnungen zufolge unsere Atmosphäre nicht erheben sollte.

So sah z. B. Halley, der Astronom, im Monat März des Jahrs 1719, ein Meteor, ähnlich den Feuerkugeln, dergleichen man oft in den tiefern Luftregionen sieht, in einer Höhe, die nach seiner Berechnung 69 — 73½ engl. Meilen von der Erde entfernt ist. Den Diameter der Kugel berechnete er zu 2800 Yards, die Schnelligkeit ihrer Bewegung zu 300 engl. Meilen in einer Minute. Noch entfernter, genauen Berechnungen nach gegen 90 engl. Meilen von der Erde, sah man in England ein ebenso großes Meteor, das 1000 Meilen in einer Minute zu durchlaufen schien, am 18. August 1785.

[1] Erste Auflage: „vielleicht flüchtigere“.

Beide Meteore, vorzüglich aber das von 1719, zeigten einen weit helleren Glanz, als Nordlichter zu zeigen pflegen, ohne wie diese in feurigen Strahlen auszuströmen. Beide waren von Explosionen und einer über ganz England hörbaren Erschütterung der Atmosphäre begleitet.

Wollte man den gewöhnlichen Berechnungen trauen, so müßten diese Phänomene in einer 300,000 mal dünnern Luft, als diejenige ist, in welcher wir athmen, d. h. in einem so gut als völlig leeren Raume, der weder eine so große Flamme zu unterhalten noch den Schall mit solcher Gewalt fortzupflanzen fähig wäre, erfolgt seyn. Gleichwohl kann man auch nicht annehmen, daß die Atmosphäre in einer solchen Höhe eine Dichtigkeit habe, die so großen Wirkungen proportional wäre. Man wird also annehmen müssen, daß in entfernteren Luftregionen irgend ein Fluidum circulirt, das in verschiedenem Verhältniß der Atmosphäre beigemischt, plötzlicher Veränderungen fähig, durch irgend eine Ursache schnell verdichtet und wieder ausgedehnt, sich mit gewaltigen Explosionen zersetzt und seine Verwandtschaft mit der Ursache des Lichts durch glänzende Phänomene beweiset.

d.

Welchen großen Einfluß mag die Berührung verschiedener Medien, oder die schnelle Erzeugung und Entwicklung specifisch verschiedener Materien in den Höhen des Luftkreises auf die Veränderungen unsrer Atmosphäre haben! —

Die eigentliche **Kraft** der Natur wohnt nicht in der starren Materie[1], aus der die Masse der Weltkörper geballt ist, denn diese ist nur der Niederschlag des allgemeinen chemischen Processes, der die edleren Materien von den unedleren schied. Die Räume, durch welche die Masse der Weltkörper gleichförmig verbreitet war, sind durch dieses Fällen der gröbern Materie nicht leer geworden, sondern erst alsdann haben sich die expansiven Flüssigkeiten freier und ungehinderter durch alle Räume der Welt verbreitet; in diesen Regionen eigentlich liegt der unerschöpfliche Quell positiver Kräfte, die in einzelnen Materien nach allen Richtungen sich verbreiten und Bewegung und Leben auf den

[1] Erste Auflage: „todten Materie“.

Kein chemischer Proceß geht vor, ohne daß Qualitäten entstehen, oder vernichtet werden. Materien, die sich durchdringen sollen, müssen eine gemeinschaftliche Qualität erlangen, was nicht geschehen kann, ohne daß beide ihre individuellen Qualitäten verlieren. So sind mit jeder chemischen Auflösung fester Körper Entwicklungen von Gasarten verknüpft, bei jeder Gasentwicklung aber bleibt ein Residuum zurück; beim Uebergang des Wassers in Dampfgestalt findet sich nichts Aehnliches, und überhaupt ist kein chemischer Proceß eine bloße Veränderung des Zustandes.

Durch Wärmematerie also kann das Wasser nur in Dunst aufgelöst werden, und wenn man auch nur dieses von der Auflösung des Wassers im Großen begreiflich machen könnte! Welche Hitze ist nicht in der Aeolipila nöthig, um das Wasser in Dampfgestalt zu versetzen? Da zwischen Wärmematerie und Wasser gar kein chemischer Zusammenhang ist, so kann eine Verbindung zwischen beiden nur erzwungen seyn. Das Wasser als Dampf befindet sich in einem gezwungenen Zustand, den es verläßt, sobald es in eine Region kommt, wo die Wärmematerie nicht von allen Seiten zurückgestoßen, freier sich verbreiten kann. Selbst der tropfbar-flüssige Zustand des Wassers ist nur in einer bestimmten Temperatur und in einem System von Körpern von hinlänglicher Zurückstoßungskraft gegen die Wärme möglich. Nicht durch Wärme, sondern durch eigne expansive Kräfte würde sich das Wasser zu Dunst ausbreiten, wenn der Druck der Atmosphäre aufgehoben würde. Solange dieser Druck fortdauert, ist die Dampfgestalt kein natürlicher, also auch kein permanenter Zustand des Wassers.

Die freiwillige Ausdünstung, welche zu jeder Zeit und in jeder Temperatur im Gange ist, muß durch eine ganz andere Ursache als die Wärme unterhalten werden. Denn auch das Eis dunstet aus in einer Temperatur unter dem Gefrierpunkt. Dieß muß Saussüre selbst einräumen (a. a. O. §. 251). Es ist sehr natürlich, daß Wärme die Ausdünstung befördert, aber daß sie fähig sey, das Wasser in der Atmosphäre so aufzulösen, daß es aufs Hygrometer zu wirken aufhört, hat Saussüre mit nichts erwiesen.

Wenn das Wasser in der Atmosphäre nur als Dunst aufgelöst wird, muß es auch die unterscheidenden Eigenschaften des Dunstes behalten, d. h. es muß aufs Hygrometer wirken, und zwar im Verhältniß mit der größern oder geringern Quantität, in der es verdünstet ist. Wo nun Wasser in der Atmosphäre existirt ohne diese Eigenschaft, da kann es nicht als Dunst, sondern es muß in irgend einer andern Form (nach Herrn de Luc in Luftform) existiren.

Nun hört aber wirklich das von der Erde beständig aufsteigende Wasser in der Atmosphäre auf das Hygrometer zu afficiren. Wenn es als Dampf aufgelöst würde, so müßte bei schönem Wetter, wenn von dem Ocean oder von der wassergetränkten Erde eine ungeheure Wassermenge aufsteigt, die Luft immer feuchter und feuchter werden bis zu einem Maximum von Feuchtigkeit, wie unter dem Recipienten der Luftpumpe. Statt dessen wird selbst in Luftschichten über der See sowohl als dem festen Lande die Atmosphäre bei schönem Wetter nicht feuchter, sondern trockener und immer trockener.

Auf dem Gipfel des Buet bemerkte de Luc zuerst einen Grad von Trockenheit in der Luft, der bei der nämlichen Temperatur im Thale unerhört ist. Es hatte einige Zeit vorher geregnet, das Thal und die benachbarten Berge waren von Wasser getränkt, dazu kam noch die Ausdünstung des Eises. Während de Luc auf dem Gletscher war, entstanden der Trockenheit unerachtet Wolken in der Luftschichte, in welcher er sich befand, sie rollten um den Berg herum, bald dehnten sie sich weiter aus gegen die Ebene hin, und wuchsen so schnell, daß de Luc es rathsam fand herabzusteigen, während das Hygrometer immer auf Trockenheit zuging; bald darauf war der Gletscher mit Wolken bedeckt; noch ehe Herr de Luc seine Wohnung erreicht hatte, regnete es aus der nämlichen Luftgegend, die kaum vorher so trocken gewesen war, mit großer Heftigkeit die Nacht hindurch und einen Theil des folgenden Tags.

Diesen Erfahrungen hat man großentheils nichts als allgemeine und vage Begriffe von Auflösung entgegengesetzt. Nur Herr Pictet unternahm es, die Schlüsse des Herrn de Luc durch ein Experiment

zu entkräften. Er bemerkte, daß, während aus einem mit Wasserdünsten angefüllten Ballon, da er aus einer Temperatur von + 4° in die Temperatur des Gefrierpunkts gebracht wurde, Thautropfen an den innern Wänden des Ballons sich ansetzten, wider all sein Erwarten das Hygrometer sehr schnell der Trockenheit zuging. „Hier hätten wir also, sagt er, dem Ansehen nach einen Fall, wo das Hygrometer gegen den Trockenheitspunkt desto mehr hinrückte, je stärker der Wasserdunst, in dem es eingetaucht war, erkaltete" (Versuch rc. §. 111).

Die Erklärung, welche dieser Experimentator von dem beobachteten Phänomen gibt, ist folgende: Solange der Ballon in gleicher Temperatur bleibt, befindet sich die Wärmematerie, welche die Wasserdünste aufgelöst hat, im Gleichgewicht, und der Dunst durchdringt das Haar hygrometrisch. In dem Augenblick aber, da man den Apparat in eine niedrigere Temperatur bringt, wird das Gleichgewicht gestört, das Feuer bestrebt sich es wiederherzustellen, und fließt augenblicklich aus dem Mittelpunkt des Ballons nach außen zu; es verläßt das Haar, führt einen Theil der elastischen wässerichten Dünste (die es an der inneren Oberfläche als Thautropfen niedersetzt) mit sich fort. Das Hygrometer geht der Trockenheit zu, weil die Dünste, die es befeuchtet hatten, plötzlich ausströmen (§. 113).

Unsere experimentirenden Naturforscher vergessen sehr oft, daß ein Experiment in ihren umbratischen Gemächern unter ganz andern Umständen als im weiten Raume des Himmels von der Natur selbst angestellt wird. Daß das Hygrometer auf Trockenheit zugehen muß, wenn die sich ausbreitende Wärmematerie die feuchten Dünste von ihm hinwegführt, begreift man sehr wohl. Aber es sollte erklärt werden, warum das Hygrometer nach Herrn de Lucs Beobachtung auf Trockenheit zugeht, wenn wirklich eine Präcipitation des Wassers aus der Luft vorgeht. Diese aber hatte in dem erzählten Experiment nicht wirklich, sondern nur scheinbar statt. Denn, daß an der innern Oberfläche Thautropfen sich ansetzten, kam nur daher, weil die Wärme (das fortleitende Fluidum) die Dünste, welche es vom Hygrometer wegführte, nicht durch das Glas hindurch mit sich nehmen konnte.

Wenn etwa Herr Pictet von seinem Experiment auf die Operationen der Natur im Großen schließen wollte, so würde seine Erklärung sich selbst widersprechen. Denn wenn bei der Präcipitation des Wasserdunstes aus der Luft so viel Wärmematerie frei wird, als nöthig ist der Feuchtigkeit der Luft in Bezug auf das Hygrometer das Gleichgewicht zu halten, so müßte diese Wärmematerie auch hinreichen das Wasser in Dampfgestalt zu erhalten, wie dieß wirklich auch in Herrn Pictets Experiment der Fall war, da die Wassertropfen nur deßwegen niedergeschlagen wurden, weil sie nicht zugleich mit ihrem fortleitenden Fluidum durch das Glas dringen konnten.

Ohnehin, daß bei jeder Präcipitation eines Wasserdampfs Wärmematerie frei wird, wissen wir gar wohl. Aber eben das wollen wir erklärt haben, wie und durch welche Ursachen der Wasserdunst beim Regen seine Wärmematerie verliert. Ihr greift die Sache sehr klug an; ihr gebt uns ein begleitendes Phänomen statt der Ursache; wir bitten euch aber, uns erst das begleitende Phänomen selbst zu erklären, ehe ihr es zur Dignität einer Ursache erhebt; wir denken aber, daß die angebliche Ursache euch ebenso schwer zu erklären seyn wird, als die angebliche Wirkung, und daß ihr durch eine solche Erklärung eigentlich gar nichts erklärt, — sondern die Frage nur zurückgeschoben habt.

Mit dem Regen kommt immer zugleich Wärme zur Erde herab. Wenn die Wärme nach unten strömt — (in andern Fällen soll diese Materie einer direction antigrave folgen) — ist etwa in diesem Fall ebenso, als wenn ihr den mit Dünsten erfüllten Ballon aus dem warmen Zimmer ins kalte bringt, das Gleichgewicht der Wärme gestört worden? Dann müßte wohl die untere Luftregion, gegen welche die Wärme sich ausbreitet, vor dem Regen plötzlich erkaltet seyn; statt dessen aber erfährt man, euren Experimenten zum Trotz, daß vor dem Regen immer die Wärme zunimmt.

Ihr habt in eurer ganzen Atmosphäre nichts als Wärme, Luft und Wasser. Wenn nun der Wasserdunst, damit er als Regen niederfalle, erst seine Wärmematerie verlieren muß, nennt uns doch die

Substanz, die ihm diese Wärmematerie entzieht, und könnt ihr das nicht, so gesteht, daß ihr das Dunkle aus dem noch Dunklern erklären wollt.

Es ist eine sehr große Frage, die man ganz und gar übersehen zu haben scheint, ob nicht, anstatt daß die Wärmematerie das fortleitende Fluidum des Dunstes ist, der Dunst vielmehr (insofern er durch freiwillige Ausdünstung gebildet wird) das fortleitende Fluidum der Wärme sey, und umgekehrt, ob Wasser in Regen niederfällt, weil es seine Wärmematerie verliert, oder ob es vielmehr seine Wärmematerie verliert, weil es durch irgend eine andere Ursache (welche es sey) in Regen präcipitirt wird. Mit andern Worten, es ist zweifelhaft, ob die (quantitative) Capacität des Wassers vermindert wird, weil seine Wärmematerie frei, — oder ob diese vielmehr frei wird, weil (durch irgend eine Ursache) die Capacität des Wassers vermindert wird.

Wenn im Regen nur das Wasser niederfällt, das durch Wärme verdünstet wurde, welchen Unterschied gibt es alsdann zwischen Regen und Thau, und warum geht nicht jeder Thau besonders in heißen Erdstrichen, wo die Nächte oft außerordentlich kalt und die Verdünstung durch Wärme sehr stark ist, in Regen über? Daß der Thau ein Niederschlag des durch Wärme verdünsteten Wassers ist, kann man begreiflich machen, weil regelmäßig mit dem Anfang des Thaus eine Vermehrung der Kälte verbunden ist. Es ist bekannt, daß in heißen Klimaten der Thau bei weitem reichlicher fällt, als in kalten oder gemäßigten. Wenn also der Regen nicht etwas ganz anderes und weit mehr ist als der Thau, so müßte in den heißen Erdstrichen, wo den Tag über eine beständige Ausdünstung im Gange ist, auch der Regen viel häufiger fallen. Statt dessen ist in jenen Gegenden der Regen auf eine bestimmte Zeit eingeschränkt, und den größten Theil des Jahrs über ist der Himmel heiter und wolkenlos. In den gemäßigten Himmelsstrichen geschieht von dem allen gerade das Gegentheil.

Man muß zugeben, daß mit den atmosphärischen Processen, die in Regen sich auflösen, regelmäßig Barometerveränderungen verbunden sind. Daß beide Phänomene in irgend einem geheimen Zusammenhang

stehen, kann man schon daraus schließen, daß in jenen Erdstrichen, wo alle atmosphärischen Veränderungen regelmäßiger geschehen, wo das ganze Jahr in die trockene und nasse Jahreszeit eingetheilt ist, die Barometerveränderungen äußerst geringe ausfallen, während in den kältern Zonen, wo die Regenzeit bei weitem unregelmäßiger vertheilt ist, auch das Barometer weit häufigeren, regelloseren und größeren Veränderungen unterworfen ist.

Wenn nun der Regen sich vom Thau gar nicht unterscheidet (wie das der gemeinen Regentheorie zufolge der Fall ist), wie kommt es, daß, während der Thau niederfällt, keine Veränderung der Atmosphäre sich am Barometer erkennen läßt?

„Sieht man nicht überall, sagt Saussüre selbst (in der angef. Schr. S. 333), wie nach einem schönen Sommertage, an welchem die Luft überaus rein und trocken gewesen ist, dennoch ein häufiger Thau niederfällt, der die Luft von einer großen Trockenheit zur äußersten Feuchtigkeit bringt, da mittlerweile das Barometer keine oder so geringe Veränderung erleidet, daß man sie einzig und allein der abwechselnden Temperatur zuschreiben muß? Und dieser Thau wird in einer großen Höhe wahrgenommen; in den gebirgigsten Gegenden sind die Reife das Verderbniß der höchsten Grasweiden. Hier setzet sich der Thau nicht bloß auf die Wiesen, sondern auch an die dürrsten Felsen, die nicht die geringste Feuchtigkeit hergeben können. Die Erfahrung, welche hierin mit der Theorie übereinstimmt, beweist demnach, daß die Abkühlung bei Sonnenuntergang die in der Luft aufgelösten Dünste niederschlägt, vornehmlich, wenn die Luft durch diese Abkühlung zum Punkte der Sättigung gebracht wird. Dieweil also der Wechsel von Entwickeln und Verdichten einer so großen Menge Dünste am Barometer keine, oder wenigstens sehr geringe Veränderung hervorbringt, muß man nicht einräumen, daß derselbe keine so große Wirkung auf dieses habe, um unter die Ursachen seiner Veränderungen gerechnet zu werden?“

Es sey mir erlaubt, weiter zu schließen: dieweil aber doch mit

dem Entstehen des Regens in unsern Regionen regelmäßig Barometerveränderungen verbunden sind, muß man nicht daraus folgern, daß der Regen wenigstens das begleitende Phänomen einer weit höheren atmospärischen Veränderung (als der Thau) und etwas mehr als bloße Entwicklung oder Präcipitation von Wasserdünsten ist?

Ich weiß nicht, was diesem Schluß entgegengesetzt werden könnte[1]. Die größte Feuchtigkeit der Luft beim Niederschlagen der Dünste ist von keinen Barometerveränderungen begleitet. Sogar muß Saussüre selbst zugeben, der Unterschied zwischen der Dichtigkeit der trockenen und der feuchten Luft erkläre nicht einmal zwei Linien Veränderung im Barometer, und, setzt er hinzu, man sollte daraus 21 oder 22 zu Genf, und mehr als 30 im nördlichen Europa erklären können? (Versuch über die Hygrometrie S. 329). Herr de Luc, nachdem er alle vorhergehenden Hypothesen über die Ursache der Barometerveränderungen als unzulänglich und unbefriedigend dargestellt hatte, hoffte sie durch die Voraussetzung, daß die wässerichten Dünste die Luft specifisch leichter machen, erklären zu können; allein Saussüre hat diese Annahme durch Experimente widerlegt, und de Luc selbst sah sich in seinem neuern Werk über die Meteorologie genöthigt sie zurückzunehmen.

Wenn es sonach bis jetzt keinem Naturforscher gelungen ist, die Quantität der wässerichten Dünste in der Luft mit der Schwere der Atmosphäre, d. h. mit dem Fallen oder Steigen des Barometers, in irgend ein Verhältniß zu bringen, so muß dem Regen regelmäßig ein höherer atmosphärischer Proceß vorangehen, welcher zugleich die Ursache der Barometerveränderungen ist, die den kommenden Regen verkündigen.

Es begegnet dem Naturlehrer, der, unfähig zu Schlüssen auf höhere Ursachen, bei dem Phänomen, wie er sagt, stehen bleibt, gar oft, daß er coexistirende Erscheinungen für Ursache und Wirkung von einander hält.

[1] Erste Ausgabe: „was klarer und evidenter wäre, als dieser Schluß".

Die Präcipitation des Wasserdunstes aus der Luft aber kann mit dem Fallen des Barometers in keinem Causalzusammenhang stehen, denn sehr oft fällt das Barometer kurz ehe es regnet, noch beim höchsten Grad der Trockenheit, umgekehrt fängt sehr oft während des Regens noch das Barometer an zu steigen. Es scheint, daß die bloße Auflösung der Luft in Regen schon die natürliche Schwere der Atmosphäre hergestellt hat, noch ehe der Regen ganz gefallen ist. Wir werden also nicht irren, wenn wir eine gemeinschaftliche, höhere Ursache aufsuchen, welche zugleich die Schwere der Luft vermindert und den Regen bildet, den Regen niederschlägt und die Schwere der Luft wiederherstellt.

* * *

Hypothese zur Erklärung der Barometerveränderungen.

Ich kann mir nicht anmaßen, die unmittelbare Ursache der Barometerveränderungen angeben zu wollen. Aber folgender Schluß scheint mir evident zu seyn: Was man auch von außen in die Atmosphäre kommen läßt, wässerichte Dünste, oder phlogistische Ausdünstungen (aus welchen Pignotti die meteorologischen Veränderungen erklären wollte), oder irgend andere Stoffe, reicht erwiesenermaßen nicht hin, auch nur eine geringe, geschweige denn eine beträchtliche Veränderung der Luftschwere zu erklären. Die Ursache dieser Veränderlichkeit ihrer Schwere muß sonach in der Luft selbst, in dem Verhältniß ihrer ursprünglichen Elemente gesucht werden. Nach den vorhergehenden Untersuchungen können wir behaupten, daß entgegengesetzte (heterogene) Materien vereinigt unsere Atmosphäre bilden. Die Erhaltung des für Leben und Vegetation nothwendigen Verhältnisses positiver und negativer Principien muß Gegenstand der Hauptoperationen der Natur seyn. Diese Operationen kündigen sich als meteorologische Veränderungen an. Die beständige Entwicklung positiver und negativer Materien in verschiedenem quantitativem Verhältniß wird, da dieser Proceß in der Atmosphäre selbst vorgeht, die Luftschwere verändern, so daß die Luft an Gewicht gewinnt oder verliert, je nachdem das negative oder positive Princip reichlicher entwickelt wird.

festen Weltkörpern erzwingen und unterhalten. Was jeder einzelne Weltkörper sich von solchen Materien aneignen kann, sammelt er um sich als Atmosphäre, die jetzt für ihn der unmittelbare Quell aller belebenden Kräfte wird, obgleich ihr selbst diese Kräfte nur aus einem Quell zuströmen, der in weit entfernteren Regionen liegt, wohin nur unsere Schlüsse, nicht aber unsere Beobachtungen reichen.

Die Fülle von Kraft, die, in den Tiefen des Universums immer neu erzeugt, in einzelnen Strömen sich vom Mittelpunkt gegen den Umkreis des Weltsystems ergießt, einzig und allein nach demjenigen schätzen wollen, was wir durch einseitige Versuche aus unsrer Atmosphäre entwickeln, verräth die Dürftigkeit der Begriffe, die von den einzelnen, in einem kleinen Kreise nur beobachteten Wirkungen, zu der Größe der letzten Ursache sich zu erheben unfähig sind.

Doch geschehen schon in unsrer gröbern Atmosphäre Dinge, welche zu erklären man vergebens sich anstrengt, solange die dürftigen Begriffe unsrer (so eben erst entstandenen) Chemie das Blei sind, das den Flug unserer Untersuchungen an der Erde zurückhält. Wenn man erst die Unvollständigkeit dieser Begriffe einsehen wird, wird man auch dem Skepticismus eines de Luc Gerechtigkeit wiederfahren lassen, der nur die mangelhaften und oberflächlichen Vorstellungen bestritten, zugleich aber die Aussicht auf bei weitem umfassendere und höhere Naturerklärungen eröffnet hat.

Kein Theil der Naturlehre zeigt auffallender als die Meteorologie, wie wenig unsere Experimente zureichen, den Gang der Natur im Großen zu erforschen. Es ist nützlich, ein solches Beispiel in einer Schrift aufzustellen, welche durch eine vollständige Induktion das Unbefriedigende der bisher bloß experimentirenden Physik darzuthun bestimmt ist.

* * *

Kritik der gewöhnlichen meteorologischen Begriffe.

Der Anfang und Grund aller seichten meteorologischen Begriffe ist die fixe Idee einer Auflösung des Wassers in der Luft, wovon man doch bis jetzt noch keinen verständlichen Begriff zu geben im Stande war.

Durch welche Kraft löset die Luft das Wasser auf? und verhält sich das letztere so ganz passiv, als man sich vorstellt? Ich behaupte aber, daß keine Materie einer Auflösung in der andern fähig ist, ohne daß beide von einer gemeinschaftlichen Kraft durchdrungen werden.

Einige Naturforscher haben wohl eingesehen, daß der gemeine Begriff von Auflösung ganz und gar nichts bedeute, solange man nicht eine Ursache dieses Processes angeben könne. Für diese Ursache nahmen sie den Wärmestoff, und machten dadurch die Sache schwankender noch und dreimal ungewisser. — So erklärt z. B. Saussüre, er glaube nicht, daß die Luft das Wasser unmittelbar auflöse, vielmehr glaube er, daß das Wasser nur darum einer Auflösung in der Luft fähig sey, weil es durch das Feuer in einen elastischen Dunst verwandelt werde (Versuch über die Hygeometrie §. 191). Einen Schritt weiter ging Pictet: durch Versuche im luftleeren Raum hatte er sich überzeugt, daß die Wärme- oder Feuer-Materie die einzige wirkende Kraft sey, die die Phänomene der Ausdünstung hervorbringe, und daß die Luft dabei nur wenig oder gar nicht beschäftigt sey (Versuch über das Feuer §. 111).

Wenn Saussüre erweisen könnte, daß Wärmematerie das Wasser chemisch auflösen und in einen permanent-elastischen Dunst verwandeln könne, würden alle Einwendungen de Lucs gegen ihn ihre Kraft verlieren. Aber der Natur des Wassers nach ist es ganz und gar unmöglich, daß die Wärmematerie mit ihm ein chemisches Produkt bilde. Ich habe den Grund davon in der dephlogistisirten Beschaffenheit des Wassers gefunden (S. 65 ff. dieser Schrift [oben S. 419 ff.]). Nur wenn das Wasser phlogistisirt wird, geht es in eine Gasart über, die jetzt keine Eigenschaft mit dem Wasser oder Wasserdampf gemein hat, und permanent-elastisch ist.

Da die Wärmematerie dem Wasser nicht vermöge chemischer Verwandtschaft anhängt, so folgt, daß sie sich von ihm trennen muß, sobald nicht mehr Körper von geringerer Capacität sie gegen das Wasser treiben oder zwingen dem Wasserdampf anzuhangen.

Processe sich continuirlich das Gleichgewicht halten? Vielleicht daß alle diese Fragen ihre Antwort in einer höheren Physik finden, die eben da aufhört, wo die jetzige Physik anfängt. Was Baco schon gewünscht hat, daß die Aufmerksamkeit der Naturforscher sich immer mehr auf die Betrachtung der allgemein verbreiteten ätherischen Principien wende, geht jetzt allmählich in Erfüllung. Die tiefere Kenntniß unsrer Atmosphäre wird den Schlüssel zu einer ganz neuen Naturlehre geben. Durch die Atmosphäre geht der allgemeine Kreislauf, in welchem die Natur fortdauert; in ihr als geheimer Werkstätte wird vorbereitet, was der Frühling Entzückendes oder der Sommer Schreckendes hat; in ihr endlich sieht der begeisterte Naturforscher schon den ersten Ansatz und gleichsam den Schematismus aller Organisation auf Erden.

a.

Vorerst bin ich lange begierig gewesen zu erfahren, durch welche Mittel in unserm Luftkreis jener Grundstoff immer erneuert werde, der, in jeden Proceß der Natur verschlungen, endlich verzehrt werden müßte, hätte die Natur nicht für einen stets neuen Zufluß desselben gesorgt.

Da die Vegetation auf der Erde niemals stillsteht, so muß unaufhörlich eine Menge Lebensluft aus den Pflanzen fast aller Klimate sich entwickeln. Wir können selbst annehmen, daß die Luft auf diesem Wege in sehr großer Quantität entwickelt wird, wenn wir bedenken, welche Menge Licht ein einziger Baum, dessen dichtes Laubwerk keinen Strahl durchläßt, an einem einzigen Sommertage auffängt. Da die Vegetation auf der einen Seite der Erde eben beginnt, wenn sie auf der andern erstirbt, so werden die großen Winde, die sich um diese Zeit gewöhnlich erheben, die entwickelte Lebensluft von der einen Seite der Erde zur andern führen, und so müßte in jeder Jahrszeit die Beschaffenheit der Atmosphäre in jedem Himmelsstrich, im Ganzen genommen, sich gleich bleiben.

Allein wenn man erwägt, daß das Athmen der Thiere und das, seit Prometheus, auf Erden nicht erloschene Feuer, in jeder Jahrszeit ohne Zweifel ebenso viel reine Luft verzehrt, als die Vegetation im Frühling und Sommer entwickelt; wenn man bedenkt, daß jene Luft

vielleicht bestimmt ist in ganz anderer Gestalt zur Erde zurückzukehren, und daß die Natur sie zu Processen anwenden kann, von denen wir noch höchst unvollständige Kenntniß haben: so wird es immer wahrscheinlicher, daß jener Grundstoff zugleich mit dem Aether des Lichts von der Sonne ausströme, und daß so eigentlich jenes wohlthätige Gestirn die Ursache ist, die unsern Luftkreis täglich neu verjüngt, und was er durch zahlreiche chemische Processe verliert, ihm aufs neue zuführt.

b.

Wenn das positive Princip des Lebens uns von der Sonne zuströmt, so muß das negative Princip (das Azote) die eigenthümliche Atmosphäre der Erde ausmachen. Welches die ursprüngliche Natur dieses Princips sey, können wir jetzt nicht mehr ausmachen, da ohne Zweifel, nachdem unser Luftkreis durch den Zusammenfluß entgegengesetzter Atmosphären sich gebildet hat, seine Natur durch den Einfluß des Lichts modificirt worden ist. Ohne Zweifel hat mit ihm das Licht zuerst die Principien der allgemeinen Polarität gebildet, die jetzt allgemein verbreitet sind, und deren bloßes Residuum die Luftarten sind, die wir jetzt in der Atmosphäre finden.

Was die Erfahrung uns unmittelbar gelehrt hat, ist nur, daß heterogene Principien in unsrer Atmosphäre vereinigt sind; alles weitere besteht aus bloßen Schlüssen. Hätten unsere Untersuchungen eine andere Wendung genommen, vielleicht kennten wir jetzt die Atmosphäre nicht als ein Gemenge aus Lebens- und Stickluft, sondern als ein Produkt entgegengesetzter elektrischer Materien, und künftigen Versuchen wäre es vielleicht aufbehalten zu entdecken, daß diese beiden Materien sich auch als zwei heterogene Luftarten darstellen lassen. Unsere Untersuchungen scheinen den entgegengesetzten Gang genommen zu haben. Daß wir bis jetzt die atmosphärische Luft nur als ein Gemenge zweier Luftarten kennen, kommt bloß daher, daß wir sie bisher höchst einseitig durch keine anderen als phlogistische Processe untersucht haben.

c.

Was außer dem Wirkungskreis unsrer Erde fluktuirt, wissen wir nicht, und diese Unwissenheit wird unsere Naturlehre in beständiger

Unvollkommenheit erhalten. Wenn aber alle expansiven Materien, wo sie keinen Widerstand finden, ihren eignen Ausbreitungskräften folgen, so muß der leere Raum innerhalb jedes Sonnensystems mit Materien von verschiedenem Grad der Elasticität erfüllt seyn. Es ist möglich, daß das Licht nicht die einzige Materie ist, die von der Sonne ausströmt. Wenn dieses Element wegen der außerordentlichen Intensität seiner ausbreitenden Gewalt durch eigne Kraft bis zur Erde sich fortpflanzt, so erwarten vielleicht minder expansive[1] Materien ein leitendes Medium, um durch dasselbe bis zu uns fortgepflanzt zu werden, und vielleicht wird selbst durch Einwirkung des Lichts auf die Erde und ihren Luftkreis erst ein solches Medium gebildet.

Vielleicht daß in den Höhen der Atmosphäre, wohin nur im Sommer etwa Wolken sich erheben, in jenen Gegenden, wohin die Alten den Sitz der Götter verlegten —

Quas neque concutiunt venti neque nubila nimbis
Adspergunt — semperque innubilus aether
Integit et large diffuso lumine ridet. —

unsere Atmosphäre ein leichtzersetzbares Wesen berührt, das, sobald es ein leitendes Medium findet, erst in der Nähe unsrer Erde jene zerstörende Gewalt annimmt, die wir im Gewitter bewundern.

Die Quelle mancher meteorischer Erscheinungen wenigstens liegt in einer Luftgegend, wohin sich allen Berechnungen zufolge unsere Atmosphäre nicht erheben sollte.

So sah z. B. Halley, der Astronom, im Monat März des Jahrs 1719, ein Meteor, ähnlich den Feuerkugeln, dergleichen man oft in den tiefern Luftregionen sieht, in einer Höhe, die nach seiner Berechnung 69 — 73½ engl. Meilen von der Erde entfernt ist. Den Diameter der Kugel berechnete er zu 2800 Yards, die Schnelligkeit ihrer Bewegung zu 300 engl. Meilen in einer Minute. Noch entfernter, genauen Berechnungen nach gegen 90 engl. Meilen von der Erde, sah man in England ein ebenso großes Meteor, das 1000 Meilen in einer Minute zu durchlaufen schien, am 18. August 1785.

[1] Erste Auflage: „vielleicht flüchtigere“.

Beide Meteore, vorzüglich aber das von 1719, zeigten einen weit helleren Glanz, als Nordlichter zu zeigen pflegen, ohne wie diese in feurigen Strahlen auszuströmen. Beide waren von Explosionen und einer über ganz England hörbaren Erschütterung der Atmosphäre begleitet.

Wollte man den gewöhnlichen Berechnungen trauen, so müßten diese Phänomene in einer 300,000 mal dünnern Luft, als diejenige ist, in welcher wir athmen, d. h. in einem so gut als völlig leeren Raume, der weder eine so große Flamme zu unterhalten noch den Schall mit solcher Gewalt fortzupflanzen fähig wäre, erfolgt seyn. Gleichwohl kann man auch nicht annehmen, daß die Atmosphäre in einer solchen Höhe eine Dichtigkeit habe, die so großen Wirkungen proportional wäre. Man wird also annehmen müssen, daß in entfernteren Luftregionen irgend ein Fluidum circulirt, das in verschiedenem Verhältniß der Atmosphäre beigemischt, plötzlicher Veränderungen fähig, durch irgend eine Ursache schnell verdichtet und wieder ausgedehnt, sich mit gewaltigen Explosionen zersetzt und seine Verwandtschaft mit der Ursache des Lichts durch glänzende Phänomene beweiset.

d.

Welchen großen Einfluß mag die Berührung verschiedener Medien, oder die schnelle Erzeugung und Entwicklung specifisch verschiedener Materien in den Höhen des Luftkreises auf die Veränderungen unsrer Atmosphäre haben! —

Die eigentliche Kraft der Natur wohnt nicht in der starren Materie[1], aus der die Masse der Weltkörper geballt ist, denn diese ist nur der Niederschlag des allgemeinen chemischen Processes, der die edleren Materien von den unedleren schied. Die Räume, durch welche die Masse der Weltkörper gleichförmig verbreitet war, sind durch dieses Fällen der gröbern Materie nicht leer geworden, sondern erst alsdann haben sich die expansiven Flüssigkeiten freier und ungehinderter durch alle Räume der Welt verbreitet; in diesen Regionen eigentlich liegt der unerschöpfliche Quell positiver Kräfte, die in einzelnen Materien nach allen Richtungen sich verbreiten und Bewegung und Leben auf den

[1] Erste Auflage: „todten Materie".

festen Weltkörpern erzwingen und unterhalten. Was jeder einzelne Weltkörper sich von solchen Materien aneignen kann, sammelt er um sich als Atmosphäre, die jetzt für ihn der unmittelbare Quell aller belebenden Kräfte wird, obgleich ihr selbst diese Kräfte nur aus einem Quell zuströmen, der in weit entfernteren Regionen liegt, wohin nur unsere Schlüsse, nicht aber unsere Beobachtungen reichen.

Die Fülle von Kraft, die, in den Tiefen des Universums immer neu erzeugt, in einzelnen Strömen sich vom Mittelpunkt gegen den Umkreis des Weltsystems ergießt, einzig und allein nach demjenigen schätzen wollen, was wir durch einseitige Versuche aus unsrer Atmosphäre entwickeln, verräth die Dürftigkeit der Begriffe, die von den einzelnen, in einem kleinen Kreise nur beobachteten Wirkungen, zu der Größe der letzten Ursache sich zu erheben unfähig sind.

Doch geschehen schon in unsrer gröbern Atmosphäre Dinge, welche zu erklären man vergebens sich anstrengt, solange die dürftigen Begriffe unsrer (so eben erst entstandenen) Chemie das Blei sind, das den Flug unserer Untersuchungen an der Erde zurückhält. Wenn man erst die Unvollständigkeit dieser Begriffe einsehen wird, wird man auch dem Skepticismus eines de Luc Gerechtigkeit wiederfahren lassen, der nur die mangelhaften und oberflächlichen Vorstellungen bestritten, zugleich aber die Aussicht auf bei weitem umfassendere und höhere Naturerklärungen eröffnet hat.

Kein Theil der Naturlehre zeigt auffallender als die Meteorologie, wie wenig unsere Experimente zureichen, den Gang der Natur im Großen zu erforschen. Es ist nützlich, ein solches Beispiel in einer Schrift aufzustellen, welche durch eine vollständige Induktion das Unbefriedigende der bisher bloß experimentirenden Physik darzuthun bestimmt ist.

* * *

Kritik der gewöhnlichen meteorologischen Begriffe.

Der Anfang und Grund aller seichten meteorologischen Begriffe ist die fixe Idee einer Auflösung des Wassers in der Luft, wovon man doch bis jetzt noch keinen verständlichen Begriff zu geben im Stande war.

Durch welche Kraft löset die Luft das Wasser auf? und verhält sich das letztere so ganz passiv, als man sich vorstellt? Ich behaupte aber, daß keine Materie einer Auflösung in der andern fähig ist, ohne daß beide von einer gemeinschaftlichen Kraft durchdrungen werden.

Einige Naturforscher haben wohl eingesehen, daß der gemeine Begriff von Auflösung ganz und gar nichts bedeute, solange man nicht eine Ursache dieses Processes angeben könne. Für diese Ursache nahmen sie den Wärmestoff, und machten dadurch die Sache schwankender noch und dreimal ungewisser. — So erklärt z. B. Saussüre, er glaube nicht, daß die Luft das Wasser unmittelbar auflöse, vielmehr glaube er, daß das Wasser nur darum einer Auflösung in der Luft fähig sey, weil es durch das Feuer in einen elastischen Dunst verwandelt werde (Versuch über die Hygeometrie §. 191). Einen Schritt weiter ging Pictet: durch Versuche im luftleeren Raum hatte er sich überzeugt, daß die Wärme- oder Feuer-Materie die einzige wirkende Kraft sey, die die Phänomene der Ausdünstung hervorbringe, und daß die Luft dabei nur wenig oder gar nicht beschäftigt sey (Versuch über das Feuer §. 111).

Wenn Saussüre erweisen könnte, daß Wärmematerie das Wasser chemisch auflösen und in einen permanent-elastischen Dunst verwandeln könne, würden alle Einwendungen de Lucs gegen ihn ihre Kraft verlieren. Aber der Natur des Wassers nach ist es ganz und gar unmöglich, daß die Wärmematerie mit ihm ein chemisches Produkt bilde. Ich habe den Grund davon in der dephlogistisirten Beschaffenheit des Wassers gefunden (S. 65 ff. dieser Schrift [oben S. 419 ff.]). Nur wenn das Wasser phlogistisirt wird, geht es in eine Gasart über, die jetzt keine Eigenschaft mit dem Wasser oder Wasserdampf gemein hat, und permanent-elastisch ist.

Da die Wärmematerie dem Wasser nicht vermöge chemischer Verwandtschaft anhängt, so folgt, daß sie sich von ihm trennen muß, sobald nicht mehr Körper von geringerer Capacität sie gegen das Wasser treiben oder zwingen dem Wasserdampf anzuhangen.

Kein chemischer Proceß geht vor, ohne daß Qualitäten entstehen, oder vernichtet werden. Materien, die sich durchdringen sollen, müssen eine gemeinschaftliche Qualität erlangen, was nicht geschehen kann, ohne daß beide ihre individuellen Qualitäten verlieren. So sind mit jeder chemischen Auflösung fester Körper Entwicklungen von Gasarten verknüpft, bei jeder Gasentwicklung aber bleibt ein Residuum zurück; beim Uebergang des Wassers in Dampfgestalt findet sich nichts Aehnliches, und überhaupt ist kein chemischer Proceß eine bloße Veränderung des Zustandes.

Durch Wärmematerie also kann das Wasser nur in Dunst aufgelöst werden, und wenn man auch nur dieses von der Auflösung des Wassers im Großen begreiflich machen könnte! Welche Hitze ist nicht in der Aeolipila nöthig, um das Wasser in Dampfgestalt zu versetzen? Da zwischen Wärmematerie und Wasser gar kein chemischer Zusammenhang ist, so kann eine Verbindung zwischen beiden nur erzwungen seyn. Das Wasser als Dampf befindet sich in einem gezwungenen Zustand, den es verläßt, sobald es in eine Region kommt, wo die Wärmematerie nicht von allen Seiten zurückgestoßen, freier sich verbreiten kann. Selbst der tropfbar-flüssige Zustand des Wassers ist nur in einer bestimmten Temperatur und in einem System von Körpern von hinlänglicher Zurückstoßungskraft gegen die Wärme möglich. Nicht durch Wärme, sondern durch eigne expansive Kräfte würde sich das Wasser zu Dunst ausbreiten, wenn der Druck der Atmosphäre aufgehoben würde. Solange dieser Druck fortdauert, ist die Dampfgestalt kein natürlicher, also auch kein permanenter Zustand des Wassers.

Die freiwillige Ausdünstung, welche zu jeder Zeit und in jeder Temperatur im Gange ist, muß durch eine ganz andere Ursache als die Wärme unterhalten werden. Denn auch das Eis dunstet aus in einer Temperatur unter dem Gefrierpunkt. Dieß muß Saussüre selbst einräumen (a. a. O. §. 251). Es ist sehr natürlich, daß Wärme die Ausdünstung befördert, aber daß sie fähig sey, das Wasser in der Atmosphäre so aufzulösen, daß es aufs Hygrometer zu wirken aufhört, hat Saussüre mit nichts erwiesen.

Wenn das Wasser in der Atmosphäre nur als Dunst aufgelöst wird, muß es auch die unterscheidenden Eigenschaften des Dunstes behalten, d. h. es muß aufs Hygrometer wirken, und zwar im Verhältniß mit der größern oder geringern Quantität, in der es verdünstet ist. Wo nun Wasser in der Atmosphäre existirt ohne diese Eigenschaft, da kann es nicht als Dunst, sondern es muß in irgend einer andern Form (nach Herrn de Luc in Luftform) existiren.

Nun hört aber wirklich das von der Erde beständig aufsteigende Wasser in der Atmosphäre auf das Hygrometer zu afficiren. Wenn es als Dampf aufgelöst würde, so müßte bei schönem Wetter, wenn von dem Ocean oder von der wassergetränkten Erde eine ungeheure Wassermenge aufsteigt, die Luft immer feuchter und feuchter werden bis zu einem Maximum von Feuchtigkeit, wie unter dem Recipienten der Luftpumpe. Statt dessen wird selbst in Luftschichten über der See sowohl als dem festen Lande die Atmosphäre bei schönem Wetter nicht feuchter, sondern trockener und immer trockener.

Auf dem Gipfel des Buet bemerkte de Luc zuerst einen Grad von Trockenheit in der Luft, der bei der nämlichen Temperatur im Thale unerhört ist. Es hatte einige Zeit vorher geregnet, das Thal und die benachbarten Berge waren von Wasser getränkt, dazu kam noch die Ausdünstung des Eises. Während de Luc auf dem Gletscher war, entstanden der Trockenheit unerachtet Wolken in der Luftschichte, in welcher er sich befand, sie rollten um den Berg herum, bald dehnten sie sich weiter aus gegen die Ebene hin, und wuchsen so schnell, daß de Luc es rathsam fand herabzusteigen, während das Hygrometer immer auf Trockenheit zuging; bald darauf war der Gletscher mit Wolken bedeckt; noch ehe Herr de Luc seine Wohnung erreicht hatte, regnete es aus der nämlichen Luftgegend, die kaum vorher so trocken gewesen war, mit großer Heftigkeit die Nacht hindurch und einen Theil des folgenden Tags.

Diesen Erfahrungen hat man großentheils nichts als allgemeine und vage Begriffe von Auflösung entgegengesetzt. Nur Herr Pictet unternahm es, die Schlüsse des Herrn de Luc durch ein Experiment

zu entkräften. Er bemerkte, daß, während aus einem mit Wasserdünsten angefüllten Ballon, da er aus einer Temperatur von + 4° in die Temperatur des Gefrierpunkts gebracht wurde, Thautropfen an den innern Wänden des Ballons sich ansetzten, wider all sein Erwarten das Hygrometer sehr schnell der Trockenheit zuging. „Hier hätten wir also, sagt er, dem Ansehen nach einen Fall, wo das Hygrometer gegen den Trockenheitspunkt desto mehr hinrückte, je stärker der Wasserdunst, in dem es eingetaucht war, erkaltete" (Versuch rc. §. 111).

Die Erklärung, welche dieser Experimentator von dem beobachteten Phänomen gibt, ist folgende: Solange der Ballon in gleicher Temperatur bleibt, befindet sich die Wärmematerie, welche die Wasserdünste aufgelöst hat, im Gleichgewicht, und der Dunst durchdringt das Haar hygrometrisch. In dem Augenblick aber, da man den Apparat in eine niedrigere Temperatur bringt, wird das Gleichgewicht gestört, das Feuer bestrebt sich es wiederherzustellen, und fließt augenblicklich aus dem Mittelpunkt des Ballons nach außen zu; es verläßt das Haar, führt einen Theil der elastischen wässerichten Dünste (die es an der inneren Oberfläche als Thautropfen niedersetzt) mit sich fort. Das Hygrometer geht der Trockenheit zu, weil die Dünste, die es befeuchtet hatten, plötzlich ausströmen (§. 113).

Unsere experimentirenden Naturforscher vergessen sehr oft, daß ein Experiment in ihren umbratischen Gemächern unter ganz andern Umständen als im weiten Raume des Himmels von der Natur selbst angestellt wird. Daß das Hygrometer auf Trockenheit zugehen muß, wenn die sich ausbreitende Wärmematerie die feuchten Dünste von ihm hinwegführt, begreift man sehr wohl. Aber es sollte erklärt werden, warum das Hygrometer nach Herrn de Lucs Beobachtung auf Trockenheit zugeht, wenn wirklich eine Präcipitation des Wassers aus der Luft vorgeht. Diese aber hatte in dem erzählten Experiment nicht wirklich, sondern nur scheinbar statt. Denn, daß an der innern Oberfläche Thautropfen sich ansetzten, kam nur daher, weil die Wärme (das fortleitende Fluidum) die Dünste, welche es vom Hygrometer wegführte, nicht durch das Glas hindurch mit sich nehmen konnte.

Wenn etwa Herr Pictet von seinem Experiment auf die Operationen der Natur im Großen schließen wollte, so würde seine Erklärung sich selbst widersprechen. Denn wenn bei der Präcipitation des Wasserdunstes aus der Luft so viel Wärmematerie frei wird, als nöthig ist der Feuchtigkeit der Luft in Bezug auf das Hygrometer das Gleichgewicht zu halten, so müßte diese Wärmematerie auch hinreichen das Wasser in Dampfgestalt zu erhalten, wie dieß wirklich auch in Herrn Pictets Experiment der Fall war, da die Wassertropfen nur deßwegen niedergeschlagen wurden, weil sie nicht zugleich mit ihrem fortleitenden Fluidum durch das Glas dringen konnten.

Ohnehin, daß bei jeder Präcipitation eines Wasserdampfs Wärmematerie frei wird, wissen wir gar wohl. Aber eben das wollen wir erklärt haben, wie und durch welche Ursachen der Wasserdunst beim Regen seine Wärmematerie verliert. Ihr greift die Sache sehr klug an; ihr gebt uns ein begleitendes Phänomen statt der Ursache; wir bitten euch aber, uns erst das begleitende Phänomen selbst zu erklären, ehe ihr es zur Dignität einer Ursache erhebt; wir denken aber, daß die angebliche Ursache euch ebenso schwer zu erklären seyn wird, als die angebliche Wirkung, und daß ihr durch eine solche Erklärung eigentlich gar nichts erklärt, — sondern die Frage nur zurückgeschoben habt.

Mit dem Regen kommt immer zugleich Wärme zur Erde herab. Wenn die Wärme nach unten strömt — (in andern Fällen soll diese Materie einer direction antigrave folgen) — ist etwa in diesem Fall ebenso, als wenn ihr den mit Dünsten erfüllten Ballon aus dem warmen Zimmer ins kalte bringt, das Gleichgewicht der Wärme gestört worden? Dann müßte wohl die untere Luftregion, gegen welche die Wärme sich ausbreitet, vor dem Regen plötzlich erkaltet seyn; statt dessen aber erfährt man, euren Experimenten zum Trotz, daß vor dem Regen immer die Wärme zunimmt.

Ihr habt in eurer ganzen Atmosphäre nichts als Wärme, Luft und Wasser. Wenn nun der Wasserdunst, damit er als Regen niederfalle, erst seine Wärmematerie verlieren muß, nennt uns doch die

Substanz, die ihm diese Wärmematerie entzieht, und könnt ihr das nicht, so gesteht, daß ihr das Dunkle aus dem noch Dunklern erklären wollt.

Es ist eine sehr große Frage, die man ganz und gar übersehen zu haben scheint, ob nicht, anstatt daß die Wärmematerie das fortleitende Fluidum des Dunstes ist, der Dunst vielmehr (insofern er durch freiwillige Ausdünstung gebildet wird) das fortleitende Fluidum der Wärme sey, und umgekehrt, ob Wasser in Regen niederfällt, weil es seine Wärmematerie verliert, oder ob es vielmehr seine Wärmematerie verliert, weil es durch irgend eine andere Ursache (welche es sey) in Regen präcipitirt wird. Mit andern Worten, es ist zweifelhaft, ob die (quantitative) Capacität des Wassers vermindert wird, weil seine Wärmematerie frei, — oder ob diese vielmehr frei wird, weil (durch irgend eine Ursache) die Capacität des Wassers vermindert wird.

Wenn im Regen nur das Wasser niederfällt, das durch Wärme verdünstet wurde, welchen Unterschied gibt es alsdann zwischen Regen und Thau, und warum geht nicht jeder Thau besonders in heißen Erdstrichen, wo die Nächte oft außerordentlich kalt und die Verdünstung durch Wärme sehr stark ist, in Regen über? Daß der Thau ein Niederschlag des durch Wärme verdünsteten Wassers ist, kann man begreiflich machen, weil regelmäßig mit dem Anfang des Thaus eine Vermehrung der Kälte verbunden ist. Es ist bekannt, daß in heißen Klimaten der Thau bei weitem reichlicher fällt, als in kalten oder gemäßigten. Wenn also der Regen nicht etwas ganz anderes und weit mehr ist als der Thau, so müßte in den heißen Erdstrichen, wo den Tag über eine beständige Ausdünstung im Gange ist, auch der Regen viel häufiger fallen. Statt dessen ist in jenen Gegenden der Regen auf eine bestimmte Zeit eingeschränkt, und den größten Theil des Jahrs über ist der Himmel heiter und wolkenlos. In den gemäßigten Himmelsstrichen geschieht von dem allen gerade das Gegentheil.

Man muß zugeben, daß mit den atmosphärischen Processen, die in Regen sich auflösen, regelmäßig Barometerveränderungen verbunden sind. Daß beide Phänomene in irgend einem geheimen Zusammenhang

stehen, kann man schon daraus schließen, daß in jenen Erdstrichen, wo alle atmosphärischen Veränderungen regelmäßiger geschehen, wo das ganze Jahr in die trockene und nasse Jahreszeit eingetheilt ist, die Barometerveränderungen äußerst geringe ausfallen, während in den kältern Zonen, wo die Regenzeit bei weitem unregelmäßiger vertheilt ist, auch das Barometer weit häufigeren, regelloseren und größeren Veränderungen unterworfen ist.

Wenn nun der Regen sich vom Thau gar nicht unterscheidet (wie das der gemeinen Regentheorie zufolge der Fall ist), wie kommt es, daß, während der Thau niederfällt, keine Veränderung der Atmosphäre sich am Barometer erkennen läßt?

„Sieht man nicht überall, sagt Saussüre selbst (in der angef. Schr. S. 333), wie nach einem schönen Sommertage, an welchem die Luft überaus rein und trocken gewesen ist, dennoch ein häufiger Thau niederfällt, der die Luft von einer großen Trockenheit zur äußersten Feuchtigkeit bringt, da mittlerweile das Barometer keine oder so geringe Veränderung erleidet, daß man sie einzig und allein der abwechselnden Temperatur zuschreiben muß? Und dieser Thau wird in einer großen Höhe wahrgenommen; in den gebirgigsten Gegenden sind die Reife das Verderbniß der höchsten Grasweiden. Hier setzet sich der Thau nicht bloß auf die Wiesen, sondern auch an die dürrsten Felsen, die nicht die geringste Feuchtigkeit hergeben können. Die Erfahrung, welche hierin mit der Theorie übereinstimmt, beweist demnach, daß die Abkühlung bei Sonnenuntergang die in der Luft aufgelösten Dünste niederschlägt, vornehmlich, wenn die Luft durch diese Abkühlung zum Punkte der Sättigung gebracht wird. Dieweil also der Wechsel von Entwickeln und Verdichten einer so großen Menge Dünste am Barometer keine, oder wenigstens sehr geringe Veränderung hervorbringt, muß man nicht einräumen, daß derselbe keine so große Wirkung auf dieses habe, um unter die Ursachen seiner Veränderungen gerechnet zu werden?"

Es sey mir erlaubt, weiter zu schließen: dieweil aber doch mit

dem Entstehen des Regens in unsern Regionen regelmäßig Barometerveränderungen verbunden sind, muß man nicht daraus folgern, daß der Regen wenigstens das begleitende Phänomen einer weit höheren atmospärischen Veränderung (als der Thau) und etwas mehr als bloße Entwicklung oder Präcipitation von Wasserdünsten ist?

Ich weiß nicht, was diesem Schluß entgegengesetzt werden könnte[1]. Die größte Feuchtigkeit der Luft beim Niederschlagen der Dünste ist von keinen Barometerveränderungen begleitet. Sogar muß Saussüre selbst zugeben, der Unterschied zwischen der Dichtigkeit der trockenen und der feuchten Luft erkläre nicht einmal zwei Linien Veränderung im Barometer, und, setzt er hinzu, man sollte daraus 21 oder 22 zu Genf, und mehr als 30 im nördlichen Europa erklären können? (Versuch über die Hygrometrie S. 329). Herr de Luc, nachdem er alle vorhergehenden Hypothesen über die Ursache der Barometerveränderungen als unzulänglich und unbefriedigend dargestellt hatte, hoffte sie durch die Voraussetzung, daß die wässerichten Dünste die Luft specifisch leichter machen, erklären zu können; allein Saussüre hat diese Annahme durch Experimente widerlegt, und de Luc selbst sah sich in seinem neuern Werk über die Meteorologie genöthigt sie zurückzunehmen.

Wenn es sonach bis jetzt keinem Naturforscher gelungen ist, die Quantität der wässerichten Dünste in der Luft mit der Schwere der Atmosphäre, d. h. mit dem Fallen oder Steigen des Barometers, in irgend ein Verhältniß zu bringen, so muß dem Regen regelmäßig ein höherer atmosphärischer Proceß vorangehen, welcher zugleich die Ursache der Barometerveränderungen ist, die den kommenden Regen verkündigen.

Es begegnet dem Naturlehrer, der, unfähig zu Schlüssen auf höhere Ursachen, bei dem Phänomen, wie er sagt, stehen bleibt, gar oft, daß er coexistirende Erscheinungen für Ursache und Wirkung von einander hält.

[1] Erste Ausgabe: „was klarer und evidenter wäre, als dieser Schluß".

Die Präcipitation des Wasserdunstes aus der Luft aber kann mit dem Fallen des Barometers in keinem Causalzusammenhang stehen, denn sehr oft fällt das Barometer kurz ehe es regnet, noch beim höchsten Grad der Trockenheit, umgekehrt fängt sehr oft während des Regens noch das Barometer an zu steigen. Es scheint, daß die bloße Auflösung der Luft in Regen schon die natürliche Schwere der Atmosphäre hergestellt hat, noch ehe der Regen ganz gefallen ist. Wir werden also nicht irren, wenn wir eine gemeinschaftliche, höhere Ursache aufsuchen, welche zugleich die Schwere der Luft vermindert und den Regen bildet, den Regen niederschlägt und die Schwere der Luft wiederherstellt.

* * *

Hypothese zur Erklärung der Barometerveränderungen.

Ich kann mir nicht anmaßen, die unmittelbare Ursache der Barometerveränderungen angeben zu wollen. Aber folgender Schluß scheint mir evident zu seyn: Was man auch von außen in die Atmosphäre kommen läßt, wässerichte Dünste, oder phlogistische Ausdünstungen (aus welchen Pignotti die meteorologischen Veränderungen erklären wollte), oder irgend andere Stoffe, reicht erwiesenermaßen nicht hin, auch nur eine geringe, geschweige denn eine beträchtliche Veränderung der Luftschwere zu erklären. Die Ursache dieser Veränderlichkeit ihrer Schwere muß sonach in der Luft selbst, in dem Verhältniß ihrer ursprünglichen Elemente gesucht werden. Nach den vorhergehenden Untersuchungen können wir behaupten, daß entgegengesetzte (heterogene) Materien vereinigt unsere Atmosphäre bilden. Die Erhaltung des für Leben und Vegetation nothwendigen Verhältnisses positiver und negativer Principien muß Gegenstand der Hauptoperationen der Natur seyn. Diese Operationen kündigen sich als meteorologische Veränderungen an. Die beständige Entwicklung positiver und negativer Materien in verschiedenem quantitativem Verhältniß wird, da dieser Proceß in der Atmosphäre selbst vorgeht, die Luftschwere verändern, so daß die Luft an Gewicht gewinnt oder verliert, je nachdem das negative oder positive Princip reichlicher entwickelt wird.

Was ich für diese Meinung anführen kann, ist (außer dem, daß sonst keine Hypothese hinreicht alle Phänomene zu erklären) hauptsächlich Folgendes:

1) Daß der Barometer unter dem Aequator so geringe Veränderung zeigt, und daß dagegen diese Veränderungen größer und häufiger werden, je mehr man sich den Polen nähert, erklärt sich aus unsrer Hypothese, wenn man die Polarität der Erde bedenkt, da beständig positive und negative Ströme nach entgegengesetzten Richtungen sich begegnen, die innerhalb der Wendekreise sich eher im Gleichgewicht erhalten als außerhalb derselben. Alle entgegengesetzten Kräfte wirken gegen einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt. Da offenbar entgegengesetzte Materien in unsrer Atmosphäre sich das Gleichgewicht halten (wenigstens muß man einräumen, daß die Erde entgegengesetzte elektrische und magnetische Pole hat), so muß irgendwo hin das Centrum fallen, auf welches sie beide hinwirken. Dieses Centrum aber muß, da negative und positive Principien continuirlich in verschiedener Quantität entwickelt werden, beständig verändert und gleichsam verlegt werden. Doch ist es natürlich, daß es immer innerhalb der Wendekreise und nie außerhalb derselben fällt; daher das beinahe beständige atmosphärische Gleichgewicht, das in diesen Gegenden sich durch die Unveränderlichkeit der Barometerhöhe ankündigt.

Mancher Naturforscher würde diesen Grund vielleicht keiner Aufmerksamkeit werth halten, wenn ich nicht anführen könnte, daß dasselbe Verhältniß der Entfernung vom Aequator sich auch bei der Abweichung der Magnetnadel zeigt; da unter dem Aequator die Abweichung nie mehr, als höchstens 15° westlich oder östlich beträgt, während es näher gegen die Pole Orte gibt, wo die Abweichung über 58° und 60° steigt. Man muß, wenn man richtige Begriffe hat, zugestehen, daß zu jeder Zeit auf der Erde irgendwo ein magnetischer Indifferenzpunkt ist; daß aber dieses Centrum sehr veränderlich ist, erhellt aus der beständigen Abweichung der Magnetnadel.

2) Die Barometerveränderungen lassen sich nach dieser Hypothese am leichtesten in Zusammenhang bringen mit dem Wechsel der Jahreszeiten. Man weiß, daß zur Zeit der Herbst- und Frühlingsnacht-

gleichen (zu derselben Zeit, da positive und negative Elektricität gegen die Pole hin in Nord- und Südlichtern ausströmt) die Barometerveränderungen am regellosesten geschehen. Da ohne allen Zweifel der Einfluß der Sonne die Ursache ist, welche den beständigen Conflikt positiver und negativer Principien in der Atmosphäre unterhält, so ist natürlich, daß in jeder Gegend der Erde, ausgenommen diejenigen, wo Tag und Nacht immer gleich sind (unter dem Aequator), der Uebergang jeder Jahrszeit in die andere (da das positive Princip von der Sonne entweder reichlicher oder sparsamer zuzuströmen anfängt) mit einer Revolution, d. h. mit einer allgemeinen Störung des Gleichgewichts positiver und negativer Principien in der Atmosphäre, d. h. (nach der Hypothese) mit Veränderungen der Luftschwere, verbunden ist.

3) Die nächste Ursache der Barometerveränderungen also ist das gestörte Verhältniß entgegengesetzter Principien[1] in der Atmosphäre; der Regen aber nur die coexistente Erscheinung jener Veränderungen; daher unter dem Aequator, wo das atmosphärische Gleichgewicht nie gestört wird, fast immer, außerhalb der Wendekreise aber zuweilen wenigstens Regen fällt, den keine oder sehr geringe Veränderung am Barometer anzeigt.

4) Warum aber nun doch näher gegen die Pole Regen sehr oft mit Barometerveränderungen coexistirt, läßt sich nur daraus erklären, daß mit der Revolution der Atmosphäre, die sich durch das Fallen des Barometers ankündigt, gewöhnlich auch eine Zersetzung jenes expansiven Princips verbunden ist, das die Ursache der Aerisation des Wassers, und, wenn es zersetzt wird, die Ursache des Regens ist. Dieses Princip aber selbst bestimmen, oder erklären zu wollen, durch welchen Proceß die Natur jene Zersetzung expansiver Principien bewirkt, wäre eine zu große Dreistigkeit, da jener Proceß in einer Region vor sich geht, wohin zu dringen bis jetzt noch keinem menschlichen Auge vergönnt war.

5) Es ist mir genug, wenn ich erwiesen habe, daß die Barometer- und mittelbar auch die Witterungsveränderungen die Folge eines höheren atmosphärischen Processes seyen — eines durch die allgemeine Ausdünstung vielleicht gestörten, und durch den umgekehrten Proceß wieder-

[1] „heterogener Materien". Erste Ausgabe.

hergestellten Verhältnisses der heterogenen Principien, aus welchen unsere Atmosphäre immerfort sich bildet, und welche vielleicht nur in der Nähe der Erde zu zwei entgegengesetzten Luftarten verdichtet erscheinen. Obgleich wegen der Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse die Erklärung beim Allgemeinen stehen bleiben muß, so eröffnet sie wenigstens Aussichten auf weit höhere Ursachen. Ist es zu verwundern, daß die bisherigen meteorologischen Erklärungen, da sie eine höchst einförmig wirkende Ursache dabei als wirksam angeben, weit unter den großen Erscheinungen bleiben mußten, welche eher auf ein allgemeines, über die ganze Erde herrschendes Gesetz als auf irgend eine untergeordnete Ursache hindeuten? Ich bin zufrieden, wenn das Bisherige auch nur so viel erweist, daß die Barometerveränderungen dem allgemeinen Gesetz der Polarität der Erde unterworfen sind.

VI.

Es ist Zeit den Begriff der Polarität genauer zu bestimmen.

1.

Daß in der ganzen Natur entzweite, reell-entgegengesetzte Principien wirksam sind, ist a priori gewiß; diese entgegengesetzten Principien in Einem Körper vereinigt, ertheilen ihm die Polarität; durch die Erscheinungen der Polarität lernen wir also nur gleichsam die engere und bestimmtere Sphäre kennen, innerhalb welcher der allgemeine Dualismus wirkt.

Wenn bei der elektrischen Erregung zwei heterogene Körper aneinander gerieben werden, vertheilt sich die positive und negative Elektricität an beide. Setzen wir nun, daß in einem und demselben Körper eine solche ursprüngliche Heterogeneität wäre, so daß beide Elektricitäten zugleich auf seiner Oberfläche erregbar wären, so würde diesem Körper elektrische Polarität zukommen.

Das allgemeine Mittel der elektrischen Erregung ist Erwärmung, und zwar, weil immer beide Elektricitäten zugleich erregt werden, ungleichförmige Erwärmung; daher das Gesetz, daß von zwei aneinander geriebenen Körpern der am wenigsten erwärmte

(z. B. Glas) positive, der am meisten erwärmte (z. B. Schwefel) negative Elektricität erhält.

Diese ungleichförmige Erregbarkeit durch Wärme findet sich nun in Einem Körper beim Turmalin, und ohne Zweifel noch bei mehreren andern ihm ähnlichen Körpern. Es ist gewiß, daß der Turmalin, solange er in einerlei Grad der Wärme erhalten wird, keine Spur von Elektricität zeigt, daß er aber elektrisch wird, wenn man ihn erwärmt oder erkältet. Der Grund dieses Phänomens kann nur darin gesucht werden, daß der Turmalin durch gleiche Wärmegrade doch nicht gleichförmig, sondern an einem Pol stärker als am andern erhitzt wird, oder daß seine Pole eine ungleiche Wärmecapacität haben. Wirklich zeigen sich die entgegengesetzten Elektricitäten am Turmalin niemals auf seiner ganzen Oberfläche, sondern nur in der Gegend zweier entgegengesetzter Punkte, die man seine Pole nennen kann. Daß aber wirklich dieser Stein seine elektrische Polarität der ungleichförmigen Erregbarkeit (durch Wärme) verdankt, erhellt daraus, daß seine Pole, wenn er erkältet wird, ihre Elektricitäten vertauschen; daß also derjenige Pol, der durch positive Erwärmung negativ-elektrisch wurde, durch negative Erwärmung positiv-elektrisch wird.

2.

Aus dieser einfachen Thatsache lassen sich nun schon mehrere interessante Sätze herleiten.

a) Wir sehen, daß die Wärme die allgemeine Ursache ist, welche allen Dualismus anfacht und unterhält, daß wir also sehr recht hatten, sie gleichsam als das vermittelnde Zwischenglied positiver und negativer Principien in der Welt anzusehen. Es ist jetzt einleuchtend, warum jedem Verbrennen eine Erhöhung der Temperatur vorangehen muß, warum Elektricität nie erregt wird, ohne daß durch Reiben oder irgend eine andere Ursache eine ungleichförmige Erwärmung hervorgebracht wird, u. s. w.

b) Da aber die Erwärmung eines Körpers etwas lediglich relatives ist, und da es von seiner specifischen Beschaffenheit (seiner

Capacität) abhängt, in welchem Grade er durch eine bestimmte Wärmequantität erhitzt werde, so wird ein Dualismus der Principien auf doppelte Art erregbar seyn: zwischen zwei Körpern,

entweder wenn sie ursprünglich heterogen sind und durch gleiche Ursache nicht in gleichem Grade erhitzt werden,

oder wenn sie ursprünglich homogen, aber durch ungleichwirkende Ursachen (z. B. ungleiche Quantitäten von Wärme) erhitzt werden;

in Einem Körper aber,

entweder wenn in ihm eine ursprüngliche Heterogeneität vorhanden ist,

oder wenn er ungleichförmig erhitzt wird.

c) Man muß folgenden Grundsatz der Erregbarkeit des Dualismus aufstellen: Wird in einem Körper durch positive Erwärmung das negative Princip erregt, so muß durch negative Erwärmung (Erkältung) das positive erregt werden, und umgekehrt.

d) Es folgt hieraus, daß in jedem Körper durch ungleichförmige Erwärmung Polarität, und durch ungleichförmige Erkältung ein Wechsel der Polarität hervorgebracht werden kann.

3.

Es ist äußerst merkwürdig, daß ohne allen Zweifel im Turmalin elektrische und magnetische Polarität coexistirt, nicht nur deßwegen, weil er, in viele kleine Stücke zerschlagen, an jedem einzelnen noch dieselbe Polarität zeigt, die er auf der ganzen Oberfläche zeigte, sondern auch, weil er wirklich (wenigstens nach Brugmanns Beobachtungen) vom Magnete gezogen wird. Man wird dadurch im voraus geneigt zu glauben, daß dieselbe ursprüngliche Heterogeneität, welcher der Turmalin seine elektrische Polarität verdankt, auch die Ursache seiner magnetischen Polarität sey. Man wird geneigt zu glauben, daß nach demselben Gesetz, nach welchem die elektrische Polarität in einem Körper erregt wird, auch die magnetische erregbar ist. Für diese Vermuthung aber sprechen noch andere Thatsachen.

a) Man weiß, daß jede ungleichförmige Erschütterung, daß vorzüglich ungleichförmige Erwärmung dem Eisen (auch andern metallischen Substanzen) magnetische Eigenschaften mittheilt; z. B. man erhitzt eine eiserne Stange und richtet sie perpendikulär auf, so werden ihre beiden Enden ungleichförmig erkalten und Polarität zeigen. Diese Thatsache stimmt nun ganz mit dem oben (2 d) aufgestellten Gesetz der elektrischen Polarität überein.

b) Saussüre hat gefunden, daß nichts so sehr die Kraft des Magnets schwächte als die Wärme; schon die Differenz eines halben Grads Reaum. hat Einfluß aufs Magnetometer. „Depuis cinq ans, sagt Saussüre, que cet instrument est construit, j'ai beaucoup observé sa marche; j'ai vu, que la force attractive varie, que la cause la plus générale de ces variations est la chaleur, que le barreau aimanté perd de sa force, quand la chaleur augmente, et la reprend quand elle diminue" (Voy. dans l. A. Vol. II, §. 459). Man kann dieses Phänomen nicht anders als aus dem oben (2 d) aufgestellten Gesetz vom Wechsel der Polarität erklären. Derselbe Pol, der durch positive Erwärmung negativ magnetisch wird, wird durch negative Erwärmung positiv magnetisch. Gesetzt nun, das Gewicht befinde sich am negativen Pol, so wird er durch Einfluß der Wärme positiv magnetisch, und verliert in diesem Uebergang seine Kraft, die er wieder erhält, sobald durch Erkältung seine positive Eigenschaft wiederhergestellt wird.

c) Die elektrische Materie ist ihrer Natur nach entgegengesetzter Wirkungen fähig, weil sie überall die entgegengesetzte Kraft weckt. So werden durch den elektrischen Funken Metalle oxydirt und desoxydirt, das Wasser decomponirt und recomponirt. So wird ohne Zweifel durch den positiv-elektrischen Funken, wenn er den positiven Pol trifft, der negative Magnetismus, wenn er den negativen trifft, der positive erweckt. — Daher werden durch den elektrischen Funken die Pole des Magnets umgekehrt. Doch scheinen die Versuche noch nicht hinlänglich vermannichfaltigt zu seyn. Es könnte sich hier ein großer Unterschied

negativer und positiver Elektricität zeigen; auch ist es wohl nicht gleichgültig, durch welchen Pol der elektrische Funken (je nachdem er positiv oder negativ ist) einströmt; man könnte hierdurch entdecken, welcher der Pole des Magnets positiv, welcher negativ ist.

4.

Wenn es einmal ausgemacht ist, daß die magnetische Polarität nach demselben Gesetze erregt wird als die elektrische, so ist ferner auch kein Zweifel, daß sie auf dieselbe Art und durch denselben Mechanismus entsteht wie diese.

Um zu erklären, wie ein Körper verbrenne oder elektrisch werde, mußten wir erstens ein positives Princip außer dem Körper (als Ursache des Verbrennens und der elektrischen Beschaffenheit), neben diesem aber ein negatives Princip im Körper annehmen, durch welches wir eigentlich nichts andeuteten, als das Minus von Zurückstoßungskraft, das der Körper im Zustand der phlogistischen oder elektrischen Erregung gegen die positive Ursache des Verbrennens oder der Elektricität beweist. Wir werden also bei der magnetischen Erregung erstens ein negatives Princip im Magnet annehmen, vermöge dessen er mit der positiven Ursache des Magnetismus in dynamischer Gemeinschaft steht. Wo jenes negative Princip fehlt, wird sich gar kein Magnetismus offenbaren. Diesem negativen Princip werden wir ein positives außer dem Magnet vorhandenes Princip entgegensetzen. Dieses Princip ferner muß in sich selbst heterogen und einer Entzweiung fähig seyn. Dieser positiven Duplicität in der Ursache des Magnetismus werden wir eine negative Duplicität im Magnet selbst entgegenstellen, vermöge welcher dieser gegen das eine Element des Magnetismus geringere Zurückstoßungskraft beweist als gegen das andere.

Durch diese Vorstellungsart haben wir Folgendes gewonnen.

a) Wir können die Ursache des Magnetismus als eine überall verbreitete Ursache ansehen, die auf alle Körper continuirlich wirkt, alle Körper durchdringt, ihre Duplicität aber nur an solchen offenbart, die zu ihren Elementen ein verschiedenes Verhältniß haben.

b) Wir verbannen dadurch den todten Begriff der Anziehung (welche der Magnet gegen die magnetische Materie beweisen soll) ein Begriff, der sich mit der außerordentlichen Wirksamkeit des magnetischen Princips schlecht verträgt, das ohne Zweifel continuirlich neu erzeugt und entwickelt, allgemein und auf alle Körper wirkt, eigenthümliche Bewegung aber nur da zu erregen fähig ist, wo es ein Minus von Zurückstoßungskraft findet.

So vortheilhaft für die Construktion aller Erscheinungen ist der Begriff einer allgemeinen dynamischen Gemeinschaft in der Welt, vermöge welcher die überall verbreiteten durchdringenden Ursachen überall Bewegung hervorbringen, wo das Gleichgewicht gestört ist, und gleichsam besondere Sphären sich bilden, innerhalb welcher sie wirksam seyn können.

5.

Wenn als Vehikel jeder endlichen Kraft eine Materie angenommen werden muß, so können wir auch dieser Annahme zu Erklärung der magnetischen Erscheinungen nicht entbehren, obgleich daraus nicht folgt, daß wir eine im eigentlichen Sinn magnetische (d. h. dem Magnet eigenthümliche) Materie anzunehmen das geringste Recht haben. Daß ein positives Princip außer dem Magnet ihn in Bewegung setzt, die Ursache seiner Polarität ist, muß auch aus folgenden Erfahrungen geschlossen werden.

a) Wäre die magnetische Kraft eine absolut-innere Kraft, so müßte die Anziehungskraft des Eisens sowohl als des Magnets ein bestimmtes Verhältniß zu ihrer Masse zeigen. Ein solches aber zeigt sich bei keinem von beiden. Wenn man verschiedene nicht magnetisirte, gleich lange, aber ungleich dicke Eisenstäbe mit dem einen Pol des Magnets in Berührung bringt, so wächst die Anziehung des Magnets gegen diese Stäbe, je dicker der Stab ist, aber nur bis zu einer gewissen Grenze, so daß über diese Grenze hinaus die Anziehung keinen Zuwachs weiter erleidet, wenn auch die Dicke des Stabes wächst (Hauy bei Prevost über den Ursprung der magnetischen Kräfte §. 116). — Saussüre bemerkt schon (in seinen Voy. dans

l. A. Vol. I, §. 83), daß zwei ungleiche Massen von Eisen auf den Magnet in einem Verhältniß wirken, das dem Verhältniß ihrer Oberflächen weit näher kommt als dem Verhältniß ihrer Massen. — Man hat allgemein bemerkt, daß unter Magneten von gleicher Güte die kleinen im Verhältniß ihres Gewichts bei weitem mehr Kraft haben als die großen (ohne Zweifel weil es eine Grenze der magnetischen Durchdringlichkeit gibt, die nie überschritten wird). Aber man hat nicht so allgemein bemerkt, daß bei ganz ähnlichen Magneten von gleicher Masse ihre Anziehungskräfte sich verhalten wie ihre Oberflächen. Daniel Bernoulli, in einem von Saussüre angeführten Brief an Trembley, behauptet gefunden zu haben, daß die absolute Kraft der künstlichen Magneten immer zunimmt wie die Cubikwurzeln der Quadrate des Gewichts, was ebenso viel ist, als im Verhältniß ihrer Oberflächen.

b) Nur die Möglichkeit einer allgemeinen Weltordnung kann nicht mehr aus materiellen Principien erklärt werden, weil solche Principien selbst schon eine Weltordnung voraussetzen, innerhalb welcher sie allein möglich sind. Allein innerhalb des allgemeinen Systems organisiren sich gleichsam einzelne Sphären der allgemeinen Naturkräfte, innerhalb welcher diese den Schein ebenso vieler specifisch-verschiedener Materien annehmen. Nur die allgemeine Weltbewegung ist von ewigen und unveränderlichen Ursachen abhängig; veränderliche Ursachen aber verrathen materielle Principien; so die magnetischen Abweichungen, die man nicht erklären kann, ohne dabei eine Materie als wirksam anzunehmen, die entwickelt oder zur Ruhe gebracht, zersetzt und wieder zusammengesetzt wird, und (gleich der atmosphärischen Elektricität) entsteht und verschwindet.

6.

Es fragt sich nur, welche specifische Beschaffenheit man dem materiellen Princip des Magnetismus zuschreiben müsse?

Man muß beklagen, daß die Schranken der magnetischen Kraft keine Mannichfaltigkeit von Experimenten und keine vergleichende Untersuchung verstatten.

Wenn es möglich wäre jene Schranken zu durchbrechen, wenn es vorerst nur gelänge die magnetischen Eigenschaften an mehreren Körpern als bisher zu entdecken, wie sehr würde dadurch schon das Feld der Möglichkeiten erweitert, wie viel Raum für vergleichende Untersuchung gewonnen!

Wenn es gelänge die kleinsten Grade der magnetischen Kraft (so etwa wie der elektrischen) noch bemerklich zu machen, würde man nicht finden, daß sie jedem Körper der Natur, wenn auch in unendlich-kleinem Grade, beiwohnt?

Wenn man erst Vergleichungen anstellen könnte, sollte sich nicht finden, daß die magnetische Kraft bei weitem nicht so einförmig wirkt, als es uns jetzt scheint, da wir nur das Eisen mit dem Eisenerz, das wir Magnet nennen, vergleichen können? — Sollte sich dann nicht finden, daß vielleicht jeder Körper, wie das Eisen, sein Erz, d. h. einen Körper hat, der für ihn ein Magnet ist?

Liegt der Grund, warum man bisher weniger Entdeckungen in diesem Felde gemacht hat, eben darin vielleicht, daß man noch nicht für jeden Körper seinen Magnet gefunden hat? So ist für den Humboldtschen Serpentinstein nur das magnetische, nicht auch das unmagnetische Eisen ein Magnet. Sollte es nicht einen Unterschied von idiomagnetischen und symperimagnetischen Körpern geben? Bis jetzt ist nicht Ein entscheidender Versuch bekannt, der auf die specifische Natur des magnetischen Princips schließen ließe.

Vairo, Professor an der Akademie zu Neapel, soll gefunden haben, daß in der Hundsgrotte (grotta del Cane) in der Nähe von Neapel der Magnet seine gewohnte Wirkung auf das Eisen verliert, daß in derselben die Magnetnadel viel weiter von Norden abweicht, als in der gewöhnlichen Luft, auch, was besonders merkwürdig ist, daß in derselben keine elektrische Kraft erregt werden kann. (Man s. Jansens Briefe über Italien, vornehmlich den gegenwärtigen Zustand der Arzneikunde, und die Naturgeschichte betreffend. 1. Theil, S. 363).

Man weiß seit den Versuchen, die Murray mit der Luftart dieser

Grotte angestellt hat, daß sie ein kohlensaures Gas ist. (Man s. v. Crells neueste Entdeckungen in der Chemie, Th. 3, S. 118). Sollte die Unmöglichkeit, die Elektricität in diesem Luftraume zu erwecken, der in ihm wahrscheinlich herrschenden Feuchtigkeit zuzuschreiben seyn? — Aber wie will man erklären, daß der Magnet dort seine Kraft verliert? Etwa daraus, daß er schnell rostet? — Dieß ist doch unwahrscheinlich.

Man weiß allerdings, daß Eisen, wenn es desoxydirt wird, vom Magnet stärker als vorher angezogen wird (s. z. B. Saussure V. d. l. A. Vol. II, §. 425). Auf der magnetreichen Insel Elba müssen gute Magnete gegraben werden, denn die, welche an der Sonne liegen, verlieren allmählich ihre magnetische Eigenschaft (Swinburnes Reisen durch beide Sicilien, übersetzt von Forster, Th. I, S. 35). Es erhellt daraus allerdings, daß irgend ein eigenthümliches Verhältniß des Magnets zu dem Oxygene der Atmosphäre, oder zum Aether, der mit ihm in Verbindung tritt, zugleich die Ursache seiner Eigenschaften enthalte. Diese Entdeckung lehrt uns aber nichts mehr, als was wir schon a priori einsehen konnten.

7.

Man muß zugeben, daß die magnetische Kraft zu den durchdringenden gehört, und insofern bei weitem ursprünglicher ist als die elektrische. Denn diese häuft sich nur auf der Oberfläche der Körper an, und wird, wo sie ein leitendes Medium berührt, abgeleitet, ohne daß der Körper selbst verändert würde, der Magnet aber scheint auf andere Körper nur durch Vertheilung (Erregung), nie durch Mittheilung zu wirken. Seine eigenthümliche Kraft kann ihm nicht durch äußere, sondern nur durch penetrirende Ursachen entrissen werden. Das Princip des Magnetismus muß also zu den elementarischen, d. h. denjenigen Materien gerechnet werden, für welche kein Körper undurchdringlich ist. Als solche Materien kennen wir bis jetzt nur Licht und Wärme, wissen aber, daß sie diese ihre gemeinschaftliche Eigenschaft einem höheren Princip verdanken, das

zuverlässig auch in den magnetischen Erscheinungen wirksam ist. Es läßt sich in der Welt überhaupt kein dynamischer Zusammenhang denken, ohne daß man eine ursprüngliche Homogeneität aller Materie annehme. Wir sind genöthigt, die positive Materie, die sich im Licht und in der Wärme offenbart, als das allgemeine Auflösungsmittel aller Materie anzusehen. Wenn nun der grobe Stoff, ehe er in einzelne Materien überging, durch den Weltraum gleichförmig verbreitet und im Aether (als dem menstruum universale) aufgelöst war, so mußte alle Materie in ihm sich ursprünglich durchdringen, so wie man in jeder vollkommenen Solution mehrerer Materien durch ein gemeinschaftliches Mittel eine wechselseitige Durchdringung annehmen muß, weil die Auflösung nur dann vollkommen ist, wenn sie durchaus homogen, d. h., wie Kant bewiesen hat, wenn in ihr kein unendlich kleiner Theil anzutreffen ist, der nicht aus dem Auflösungsmittel und dem aufzulösenden Körper zusammengesetzt wäre. Als die grobe Masse aus der gemeinschaftlichen Solution niedergeschlagen wurde, entstanden heterogene Materien, die unfähig waren sich ferner zu durchdringen, da sie diese Eigenschaft nur dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel verdankten. Für dieses aber müssen alle Materien noch jetzt in hohem Grade durchdringlich, ja sogar durch fortwährende Aktion auflöslich seyn, wie auch die Erfahrung lehrt, da die härtesten Substanzen an der Luft endlich verwittern, andere auf andere Weise durch unbekannte Naturoperationen allmählich zerstört werden.

Wenn nun das magnetische Princip (vermöge seiner durchdringenden Kraft) dem Aether verwandt wäre, so müßte es auch weit allgemeiner wirksam, ja es müßte (so scheint es) keine Substanz der Natur seyn, die nicht durch dieses Princip in Bewegung gesetzt würde. Obgleich wir also bis jetzt nur wenige Substanzen des Mineralreichs kennen, die magnetische Eigenschaften zeigen, müssen wir doch behaupten, daß, da der Magnetismus eine allgemeine Naturkraft ist, kein Körper in der Welt absolut-unmagnetisch sey, ebenso wie kein Körper absolut-durchsichtig oder undurchsichtig, absolut-warm oder kalt ist.

8.

Ohne Zweifel sind alle Körper von der Ursache des Magnetismus durchdrungen; aber Polarität ertheilt sie nur denen, die zu ihren Elementen ein ungleichförmiges Verhältniß haben; der Duplicität des positiven Princips muß eine Duplicität des negativen Princips im Körper gegenüberstehen. Der magnetische Turmalin z. B. beweist durch die entgegengesetzten Elektricitäten auf seiner Oberfläche eine ursprüngliche Heterogeneität seiner Elemente.

Wir müssen hierauf sehr aufmerksam werden, wenn wir bedenken, daß der Turmalin zwischen den beiden Klassen idioelektrischer Körper gleichsam in der Mitte steht. Positiv-idioelektrische Körper sind in der Regel durchsichtig. Negativ-idioelektrische in der Regel undurchsichtig. Der Turmalin gehört zu den halbdurchsichtigen Körpern, er ist dadurch gleichsam in eine höhere Sphäre versetzt, unter der jene beiden Klassen idioelektrischer Körper begriffen sind; sehr natürlich, daß er auch beide Elektricitäten in sich vereinigt, und mit diesen zugleich magnetische Polarität annimmt.

Wenn alle Körper in gewissem Grade magnetisch sind, sollte sich die Polarität nicht vorzüglich an allen halbdurchsichtigen Körpern zeigen? Sollten nicht wohl alle Edelsteine, die so wie der Turmalin durch Erwärmung entgegengesetzte Elektricitäten annehmen, auch magnetische Eigenschaften zeigen? Man muß zu genauen Untersuchungen hierüber den Topas (den brasilianischen und syrischen), den Boraxspath und alle die Körper empfehlen, die mit dem Turmalin jene Eigenschaft (der elektrischen Polarität) gemein haben.

(Die Wirkung des Granats auf die Magnetnadel hat schon Saussüre bemerkt. „Un de nos grénats, erzählt er, du poids de cinq grains commençoit à agir sur l'aiguille aimantée à la distance de deux lignes. — Je l'ai fait rougir, j'ai jeté sur lui de la cire, et j'ai ainsi rendu le phlogistique à quelquesunes de ses parties extérieures; alors il a agi sur l'aiguille à la distance de trois lignes $\frac{1}{4}$". — Daß der Grund dieser Erscheinung nicht in eingesprengten Eisentheilchen liegen könne, erhellt aus Folgendem: „On ne s'étonne.

pas, sagt Saussüre, de voir nos grénats impurs et presque opaques contenir du fer attirable par l'aimant, mais on sera peut-être surpris de voir les grénats orientaux, soit rouges, soit oranges, soit violets, présenter tous le même phénomène. J'ai vu un grénat syrien du poids de dix grains de la plus grande beauté, et de la plus parfaite transparence, qui fait mouvoir sensiblement l'aiguille aimantée à deux lignes de distance. — J'ai trouvé aussi des cailloux, dans lesquels la matière du grénat est dispersée en masses non crystallisées, on reconnoit alors cette matière à sa couleur — — et à son action sur l'aiguille aimantée". (Voy. dans l. A. Vol. I, §. 84. 85).

Da alle Durchsichtigkeit nur relativ und die Grenze zwischen durchsichtigen und halbdurchsichtigen Körpern unbestimmt ist — sollten nicht alle durchsichtigen Körper [1] in einigem Grade magnetische Polarität zeigen? Sollten nicht alle idioelektrischen Substanzen magnetische Eigenschaften zeigen, wenn in ihnen eine ursprüngliche Verschiedenheit der Qualität herrschte? Geht vielleicht die magnetische Eigenschaft allmählich in die idioelektrische über?

9.

Die bisher vorgetragenen Ideen auf die Erde angewandt, muß der Grund ihrer Polarität in ihrer ursprünglichen Bildung gesucht werden. Wenn es erlaubt ist, vom Kleinen aufs Große analogisch zu schließen, so muß der ursprüngliche Grund in einer Ungleichförmigkeit ihrer Bildung gesucht werden. Wie ungleichförmige Erschütterung, Erkältung u. s. w., dem Eisen magnetische Eigenschaften mittheilt, so ist es glaublich, daß die Erde einer ähnlichen Ursache, z. B. daß sie bei ihrer ursprünglichen Bildung an einem Pol schneller als am andern erkaltete, ihre Polarität verdankt. Nach Büffon ist es der Südpol; er erklärt daraus, warum die Wasser ihre erste Richtung nach Süden zu genommen haben (Epoques de la nature p. 167). Tiefere geognostische Untersuchungen würden vielleicht zeigen, daß ursprünglich

[1] „solche wenigstens, die nie dem Feuer ausgesetzt wurden". Zusatz der letzten Ausgabe.

schon ein magnetischer oder elektrischer Strom den großen Lagen oder Schichten der Erde eine bestimmte Richtung gegen die Pole gegeben hat, ungefähr so wie die magnetische Anziehung, oder ein elektrischer Strom, wenn er durch Eisenfeile geleitet wird, ihr eine regelmäßige Stellung gibt. Wenn diese Richtung der großen Erdschichten nicht allgemein bemerklich ist, so muß man den Grund in den späteren Revolutionen, in Ueberschwemmungen und der großen Gewalt des Wassers suchen, das allmählich erst sich seinen regelmäßigen Lauf bahnte und die großen Beete bereitete, in denen jetzt das Meer eingeschlossen ist.

Indeß wäre ohne allen Zweifel die magnetische Kraft der Erde schon längst erloschen, wenn nicht eine continuirlich wirkende Ursache sie immer von Neuem anfachte. Diese Ursache ist die Sonnenwärme, die ohne allen Zweifel beide Hemisphären ungleichförmig erhitzt, da eine ursprüngliche Heterogeneität beider wohl begreiflich ist. Es ist bekannt, daß unter gleichen Graden der Breite in der nördlichen Halbkugel eine größere mittlere Wärme herrscht als in der südlichen. Aepinus (in seinem Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi) erklärt dieses Phänomen aus der astronomischen Wahrheit, daß in den nördlichen Gegenden die Dauer der warmen Jahrszeiten die der kalten Jahrszeiten ungefähr um sieben Tage übertrifft. „Es ist klar, sagt er, daß das Gegentheil in der südlichen Halbkugel stattfindet; die kalte Jahrszeit übertrifft dort die warme um ungefähr sieben Tage. Also verbreitet die Sonne jährlich über die nördliche Halbkugel eine Wärme, die ungefähr um $^1/_{14}$ oder $^1/_{16}$ Theil größer ist, als die, welche sie über die südliche Halbkugel verbreitet. Es ist also nicht wunderbar, daß sich während einer langen Reihe von Jahrhunderten durch diese Ursache in unsern Gegenden eine Wärme angehäuft habe, die hinreichend ist, um in der Temperatur der beiden Halbkugeln einen Unterschied hervorzubringen". — (Vergl. Prevost vom Ursprung der magnetischen Kräfte. Deutsche Uebers., S. 161).

Ich bemerke, daß wohl nicht nur die ungleichen Summen von Wärme, die jährlich über die beiden Halbkugeln verbreitet werden,

sondern daß vorzüglich die Ungleichförmigkeit der täglichen Erleuchtung und Erwärmung die Polarität der Erde immer neu anfachen muß; die Coexistenz der elektrischen und magnetischen Polarität am Erdkörper (ich setze voraus, daß Nord- und Südlichter für elektrische Erscheinungen gelten) erlaubt uns, auf ihn alle Analogien des Turmalins, und insbesondere das oben aufgestellte Gesetz vom Wechsel der Polarität anzuwenden, der freilich wohl nie ganz erfolgen kann (obgleich nach Lichtenberg bisweilen eine Verwechslung der elektrischen Pole der Erde vorzugehen scheint), die aber doch die Ursache der täglichen sowohl als jährlichen Abweichung seyn kann, da diese nach einer unleugbaren Regelmäßigkeit in ihrer täglichen Abweichung dem Wechsel des Tags und der Nacht, in der jährlichen dem Wechsel der Jahrszeiten folgt, wobei freilich noch die Störungen in Betrachtung gezogen werden müssen, die den magnetischen Strom an vielen Orten der Erde, besonders wo große Eisengruben sind (z. B. in der Nähe der Insel Elba), von seiner Richtung ableiten.

10.

Die erste Wirkung der Sonne auf die Erde war ohne Zweifel die, daß sie ihre magnetische Eigenschaft erweckte, und so ist wohl das Gesetz der Polarität ein allgemeines Weltgesetz, das in jedem einzelnen Planetensystem auf jedem untergeordneten Körper ebenso wirksam ist, als in unserem Planetensystem auf der Erde. Einen schwachen Schimmer von Hoffnung, das Phänomen der allgemeinen Schwere auf physikalische Ursachen zurückzuführen, könnten diejenigen, die mit solchen Hoffnungen sich tragen, in dieser Idee erblicken: da auch die magnetische Gravitation mechanisch (aus Stoß) gar nicht, sondern nur dynamisch (durch eine Ursache, die in die Ferne Bewegung mittheilt), erklärbar ist, so würden sie wenigstens durch die Annahme einer solchen Ursache der allgemeinen Schwere die gesunde Philosophie nicht so sehr vor den Kopf stoßen, als durch die Hypothese schwermachender Körperchen.

Ich bemerke nur noch, daß das positive Element des Magnetismus zuverlässig dasselbe ist, das im Licht sich offenbart; daß aber

ohne Zweifel die magnetische Polarität der Erde die ursprünglichste Erscheinung des allgemeinen Dualismus ist, der in der Physik weiter nicht abgeleitet, sondern schlechthin vorausgesetzt werden muß, und der in der elektrischen Polarität schon auf einer viel tieferen Stufe erscheint, bis er endlich in der Heterogeneität zweier Luftarten in der Nähe der Erde, und zuletzt in den belebten Organisationen (wo er eine neue Welt bildet), — für das gemeine Auge wenigstens — verschwindet.

Ueber den Ursprung

des

allgemeinen Organismus.

Sicelides Musae, paullo majora canamus.
VIRG.

I.

Vom ursprünglichsten Gegensatz zwischen Pflanze und Thier.

Man hat neuerlich oft gesagt, Vegetation und Leben seyen als chemische Processe anzusehen; mit welchem Recht, werde ich späterhin untersuchen. Es ist auffallend übrigens, daß man diesen Gedanken nicht benutzt hat, um aus ihm den ursprünglichsten Unterschied des vegetativen und animalischen Lebens abzuleiten.

Vorerst kennen wir zwei Hauptprocesse, von welchen die meisten Veränderungen der Körper in der anorgischen Natur abhängig sind, Processe, die auf jenen durch die ganze Natur herrschenden Gegensatz zwischen dem positiven und negativen Princip des Verbrennens sich beziehen. Die Natur, welche sich in Mischungen gefällt, und ohne Zweifel in einer allgemeinen Neutralisation enden würde, wenn sie nicht durch den steten Einfluß fremder Principien ihr eigen Werk hemmte, erhält sich selbst im ewigen Kreislauf, da sie auf der einen Seite trennt, was sie auf der andern verbindet, und hier verbindet, was sie dort getrennt hat.

So ist ein großer Theil ihrer Processe dephlogistisirend, diesen aber halten beständige phlogistisirende Processe das Gleichgewicht, so daß niemals eine allgemeine Uniformität entstehen kann.

Wir werden daher vorerst zwei Hauptklassen von Organisationen annehmen, davon die erste in einem von der Natur unterhaltenen Desoxydationsproceß, die andere in einem continuirlichen Oxydationsproceß Ursprung und Fortdauer findet.

Wir haben schon oben erinnert, daß oxydiren und dephlogistisiren, phlogistisiren und desoxydiren Wechselbegriffe sind, die in Bezug aufeinander wechselseitig positiv und negativ seyn können, wovon aber keiner etwas anderes als ein bestimmtes Verhältniß ausdrückt.

So wird also, wo die Natur einen Reduktions- oder Desoxydationsproceß unterhält, continuirlich phlogistische Materie erzeugt, was bei den Pflanzen unleugbar ist; denn diese, dem Licht, d. h. dem allgemeinen Mittel der Reduktion, entzogen, werden bleich und farbelos; sobald sie dem Licht ausgesetzt werden, gewinnen sie Farbe, der offenbarste Beweis, daß phlogistischer Stoff in ihnen bereitet wird. Dieser (als das negative Princip) tritt hervor, sowie das positive verschwindet, und umgekehrt; und so existirt in der ganzen Natur keines dieser Principien an sich, oder außerhalb des Wechselverhältnisses mit seinem entgegengesetzten.

So wie die Vegetation in einer steten Desoxydation besteht, wird umgekehrt der Lebensproceß in einer continuirlichen Oxydation bestehen; wobei man nicht vergessen darf, daß Vegetation und Leben nur im Processe selbst bestehen, daher es Gegenstand einer besonderen Untersuchung ist, durch welche Mittel die Natur dem Proceß Permanenz gebe, durch welche Mittel sie verhindere, daß es z. B. im thierischen Körper, solange er lebt, nie zum endlichen Produkt komme; denn es ist offenbar genug, daß das Leben in einem steten Werden besteht, und daß jedes Produkt, eben deßwegen weil es dieß ist, todt ist; daher das Schwanken der Natur zwischen entgegengesetzten Zwecken, das Gleichgewicht conträrer Principien zu erreichen, und doch den Dualismus (in welchem allein sie selbst fortdauert) zu erhalten, in welchem Schwanken der Natur (wobei es nie zum Produkt kommt) eigentlich jedes belebte Wesen seine Fortdauer findet.

Zusatz.

Seitdem man entdeckt hat, daß die Pflanzen dem Licht ausgesetzt Lebensluft aushauchen, und daß dagegen die Thiere beim Athmen

Lebensluft zersetzen und eine irrespirable Luftart aushauchen, hat man, bei dieser ursprünglich-inneren Verschiedenheit beider Organisationen, nicht mehr nöthig, äußere Unterscheidungsmerkmale aufzusuchen, z. B. (nach Hedwig), daß die Pflanzen nach der Befruchtung ihre Zeugungstheile verlieren; um so mehr, da alle diese Merkmale, wie die Unwillkürlichkeit der Pflanzenbewegungen (z. B. bei Aufnahme der Nahrung, da nach Boerhaves sinnreichem Ausdruck die Pflanze den Magen in der Wurzel, das Thier die Wurzel im Magen hat), oder die Nervenlosigkeit der Pflanzen — alle zusammen aus jenem ursprünglichen Gegensatz erst abgeleitet werden müssen, wie ich im Folgenden zeigen werde.

Es erhellet nämlich zum voraus, daß, wenn die Pflanze das Lebensprincip aushaucht, das Thier es zurückhält, im letztern bei weitem mehr Schein der Spontaneität und Fähigkeit seinen Zustand zu verändern seyn muß als im erstern. Ferner, daß das Thier, da es das Lebensprincip (durch Luftzersetzung) in sich selbst erzeugt, von Jahrszeit, Klima u. s. w. bei weitem unabhängiger seyn muß als die Pflanze, in welcher das Lebensprincip nur durch den Einfluß des Lichts (aus dem Nahrungswasser) entwickelt und durch denselben Mechanismus, durch welchen es entwickelt wird, auch continuirlich ausgeführt wird.

Die Vegetation ist der negative Lebensproceß. Die Pflanze selbst hat kein Leben, sie entsteht nur durch Entwicklung des Lebensprincips, und hat nur den Schein des Lebens im Moment dieses negativen Processes. In der Pflanze trennt die Natur, was sie im Thier vereinigt. Das Thier hat Leben in sich selbst, denn es erzeugt selbst unaufhörlich das belebende Princip, das der Pflanze durch fremden Einfluß entzogen wird.

Wenn übrigens die Vegetation der umgekehrte Proceß des Lebens ist, so wird man uns verstatten, im Folgenden unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den positiven Proceß zu richten, um so mehr, da unsere Pflanzenphysiologie noch höchst mangelhaft, und da es natürlicher ist, das Negative durch das Positive, als das Positive durch das Negative zu bestimmen.

II.

Von den entgegengesetzten Principien des thierischen Lebens.

Der Begriff Leben soll construirt werden, d. h. er soll als Naturerscheinung erklärt werden. Hier sind nur drei Fälle möglich:

A.

Entweder, der Grund des Lebens liegt einzig und allein in der thierischen Materie selbst.

Diese Annahme widerlegt sich von selbst durch die gemeinsten aller Erfahrungen, da offenbar genug äußere Ursachen zum Leben mitwirken. — In diesem Sinn hat auch wohl kein vernünftiger Mensch jenen Satz behauptet. Es geschieht aber oft, daß, wenn die Frage für eines Menschen Verstand zu hoch ist, die Frage herabgestimmt wird, und einen beliebigen Sinn erhält, in welchem sie freilich leicht beantwortlich, aber nun auch eine ganz andere Frage ist. Es ist nicht davon die Rede, daß das Leben von Stoffen abhängig ist, welche von außen dem Körper zugeführt werden, z. B. durch das Athmen, durch Nahrung u. s. w., denn die Aufnahme dieser Stoffe setzt schon das Leben selbst voraus. Wir wissen wohl, daß unsere Fortdauer an der Luftzersetzung hängt, welche in unsern Lungen vorgeht, aber diese Zersetzung ist selbst schon eine Funktion des Lebens: ihr sollt uns aber das Leben selbst, sollt uns einen Anfang des Lebens begreiflich machen.

Der eigentliche Sinn des oben aufgestellten Satzes müßte also der seyn, die erste Ursache (nicht die untergeordneten Bedingungen) des Lebens liegt in der thierischen Materie selbst, und dieser so bestimmte Satz müßte, wenn er auch aus Erfahrung unwiderleglich wäre, doch von einer gesunden Philosophie a priori verneint werden.

Es ist der Gipfel der Unphilosophie, zu behaupten, das Leben sey

eine Eigenschaft der Materie, und gegen das allgemeine Gesetz der Trägheit anzuführen, daß wir doch das Beispiel einer Ausnahme — an der belebten Materie finden. Denn entweder nimmt man in den Begriff der thierischen Materie schon die Ursache des Lebens, welche continuirlich auf die thierische Substanz (also auch in der thierischen Materie) wirkt, auf, und dann hat man freilich beim Analysiren leichte Arbeit; es ist aber nicht von einer Analyse, sondern von einer (synthetischen) Construktion des Begriffs thierisches Leben die Rede. Oder man nimmt an, daß es gar keiner positiven Ursache des Lebens bedürfe, sondern daß allbereits im thierischen Körper alles so zusammengemengt und zusammengemischt sey, daß daraus von selbst Mischungsveränderungen, und aus diesen Contraktionen der thierischen Materie erfolgen, ungefähr so wie ein bestimmtes Gemenge von Mittelsalzen von selbst sich zerlegt (wie das wirklich die Meinung des berühmten Herrn Reil in Halle zu seyn scheint). — Wenn dieß der Sinn jener Behauptung ist, so bitte ich, daß man vor allen Dingen uns folgende Fragen beantworte.

Wir wissen wohl (man erlaube uns erst einen festen Standpunkt zu nehmen, denn wir können bei den Physiologen, mit welchen wir zu thun haben, selbst keinen bestimmten Begriff von Chemie und chemischen Operationen voraussetzen), wir wissen wohl, daß verschiedene Substanzen, wenn sie miteinander in Berührung kommen, sich wechselseitig in Bewegung setzen (der klarste Beweis übrigens, daß sie träg sind, denn sie bewegen sich nicht einzeln, sondern nur indem sie miteinander in Wechselwirkung stehen). — Wir wissen auch, daß diese Bewegung, die der ruhende Körper in ruhenden hervorbringt, nicht nach Gesetzen des Stoßes erklärbar ist, auch können wir die Anziehung, die sie gegeneinander beweisen, in kein Verhältniß mit ihrer specifischen Schwere bringen. (Was soll man von Naturphilosophen denken, die alles im thierischen Körper durch Wahlanziehung geschehen lassen, Wahlanziehungen selbst aber als Aeußerungen der Schwerkraft ansehen!). — Wir suchen daher eine andere Erklärung dieser Erscheinungen auf, und behaupten, daß sie in eine höhere Sphäre der Natur-

operationen, als die, welche Gesetzen des Stoßes oder der Schwere unterworfen sind, gehören. Wir behaupten, die Materie selbst sey nur ein Produkt entgegengesetzter Kräfte; wenn diese in der Materie ein Gleichgewicht erreicht haben, sey alle Bewegung entweder positiv (Zurückstoßung), oder negativ (Anziehung); nur wenn jenes Gleichgewicht gestört werde, sey die Bewegung positiv und negativ zugleich, es trete dann eine Wechselwirkung der beiden ursprünglichen Kräfte ein; — eine solche Störung des ursprünglichen Gleichgewichts geschehe bei den chemischen Operationen, und darum sey jeder chemische Proceß gleichsam ein Werden neuer Materie, und was uns die Philosophie a priori lehre, daß alle Materie ein Produkt von entgegengesetzten Kräften sey, werde in jedem chemischen Proceß anschaulich.

Wir gewinnen durch diese Vorstellungsart selbst einen höheren Begriff von chemischen Operationen, und damit auch mehr Recht, diese auf Erklärung einiger animalischer Processe analogisch anzuwenden. Denn alle wahren Physiologen sind einig, daß die animalischen Naturoperationen nicht aus Gesetzen des Stoßes oder der Schwere erklärbar sind. Dasselbe aber ist der Fall mit den chemischen Operationen, daher wir zum voraus eine geheime Analogie beider vermuthen können.

Dazu kommt, daß das Wesen der Organisation in der Unzertrennlichkeit der Materie und der Form besteht — darin, daß die Materie, die organisirt heißt, bis ins Unendliche individualisirt ist; wenn also vom Entstehen der thierischen Materie die Rede ist, verlangt man, daß eine Bewegung gefunden werde, in welcher die Materie eines Dings zugleich mit seiner Form entsteht. Nun ist aber überhaupt die ursprüngliche Form eines Dings nichts für sich Bestehendes, so wenig als die Materie; beide müssen also durch eine und dieselbe Operation entstehen. Materie entsteht aber nur, wo eine bestimmte Qualität erzeugt wird, denn die Materie ist nichts von ihren Qualitäten Verschiedenes. Materie sehen wir also nur in chemischen Operationen entstehen; chemische

Operationen also sind die einzigen, aus welchen wir die Bildung einer Materie zu bestimmter Form begreifen können.

Man irrt daher nicht, wenn man in den chemischen Durchdringungen den geheimen Handgriff der Natur zu erkennen glaubt, dessen sie sich bei ihrem beständigen Individualisiren der Materie (in einzelnen Organisationen) bedient. Es ist deßwegen kein Wunder, daß man von den ältesten Zeiten an, da man die chemischen Kräfte der Materie zuerst kennen lernte, darin gleichsam die gegenwärtige Natur zu erkennen glaubte. „Nichts", sagt ebenso schön als wahr Hr. Baader in seinen gedankenvollen Beiträgen zur Elementarphysiologie, „nichts kommt dem Enthusiasm (der freilich meist in schwärmenden Unsinn ausartete), und der besondern Naturandacht gleich, die in den ältesten Betrachtungen chemischer Naturoperationen athmet; auch sind die Früchte bekannt, welche wir diesem Enthusiasm verdanken, und das entgegengesetzte maschinistische System hat nichts dem Aehnliches aufzuweisen". — Wir sind also gar nicht gemeint, chemische Analogien bei Erklärung der animalischen Processe auszuschließen, wir werden vielmehr den Assimilations- und Reproduktionsproceß einzig und allein aus solchen Analogien erklären, obgleich wir bekennen müssen, daß auch das ein bloßer Behelf der Unwissenheit ist (weil uns die chemischen Operationen vor jetzt bekannter sind als die animalischen), indem es weit natürlicher wäre, anstatt Vegetation und Leben chemische Processe zu nennen, umgekehrt vielmehr manche chemische Processe unvollkommene Organisationsprocesse zu nennen, da es begreiflicher ist, wie der allgemeine Bildungstrieb der Natur endlich in todten Produkten erstirbt, als wie umgekehrt der mechanische Hang der Natur zu Crystallisationen sich zu vegetativen und lebendigen Bildungen hinaufläutert.

Dieß vorausgesetzt, bitten wir, daß man uns folgende Fragen beantworte:

1) Wir räumen ein nicht nur, sondern wir behaupten, daß die Bildung thierischer Materie nur nach chemischen Analogien erklärbar ist, wir sehen aber, daß diese Bildung, wo sie geschieht, immer das Leben selbst schon voraussetzt. Wie könnt ihr also vorgeben,

durch euren chemischen Wortapparat (denn mehr ist es nicht) das Leben selbst zu erklären?

Das Leben ist nicht Eigenschaft oder Produkt der thierischen Materie, sondern umgekehrt die Materie ist Produkt des Lebens. Der Organismus ist nicht die Eigenschaft einzelner Naturdinge, sondern umgekehrt, die einzelnen Naturdinge sind ebenso viele Beschränkungen oder einzelne Anschauungsweisen des allgemeinen Organismus. „Ich weiß nichts Verkehrteres, als das Leben zu einer Beschaffenheit der Dinge zu machen, da im Gegentheil die Dinge nur Beschaffenheiten des Lebens, nur verschiedene Ausdrücke desselben sind; denn das Mannichfaltige kann im Lebendigen allein sich durchdringen und Eins werden". (Jacobis David Hume S. 171). Die Dinge sind also nicht Principien des Organismus, sondern umgekehrt, der Organismus ist das Principium der Dinge.

Das Wesentliche aller Dinge (die nicht bloße Erscheinungen sind, sondern in einer unendlichen Stufenfolge der Individualität sich annähern) ist das Leben; das Accidentelle ist nur die Art ihres Lebens, und auch das Todte in der Natur ist nicht an sich todt — ist nur das erloschene Leben.

Die Ursache des Lebens mußte also der Idee nach früher da seyn als die Materie, die (nicht lebt, sondern) belebt ist; diese Ursache muß also auch nicht in der belebten Materie selbst, sondern außer ihr gesucht werden.

2) Gesetzt, wir geben euch zu, das Leben bestehe in einem chemischen Proceß, so müßt ihr einräumen, daß kein chemischer Proceß permanent ist, und daß die endliche Wiederherstellung der Ruhe bei jedem solchen Proceß verräth, daß er eigentlich nur ein Bestreben nach Gleichgewicht war. Chemische Bewegung dauert nur so lange, als das Gleichgewicht gestört ist. Ihr müßt also vorerst erklären, wie und wodurch die Natur im animalischen Körper das Gleichgewicht continuirlich gestört erhält, wodurch sie die Wiederherstellung des Gleichgewichts hemmt, warum es immer nur beim

Processe bleibt, und nie zum Produkt kommt; an das alles aber scheint man bis jetzt nicht gedacht zu haben.

3) Wenn alle Veränderungen im Körper ihren Grund in der ursprünglichen Mischung der Materie haben, wie kommt es, daß dieselben Veränderungen, z. B. die Zusammenziehungen des Herzens, continuirlich wiederholt werden, da (ex hypothesi) durch jede Zusammenziehung eine Veränderung der Mischung vorgeht, also nach der ersten Zusammenziehung schon keine andere mehr erfolgen sollte, weil ihre Ursache (die eigenthümliche Mischung des Organs) nicht mehr da ist?

4) Wie bewirkt die Natur, daß der chemische Proceß, der im animalischen Körper im Gange ist, nie die Grenzen der Organisation überschreite? Die Natur kann (wie man gegen die Vertheidiger der Lebenskraft mit Recht behauptet), kein allgemeines Gesetz aufheben, und wenn in einer Organisation chemische Processe geschehen, so müssen sie nach denselben Gesetzen, wie in der todten Natur, erfolgen. Wie kommt es, daß diese chemischen Processe immer dieselbe Materie und Form reproduciren, oder durch welche Mittel erhält die Natur die Trennung der Elemente, deren Conflikt das Leben, und deren Vereinigung der Tod ist?

5) Allerdings gibt es Substanzen, die durch die bloße Berührung chemisch aufeinander wirken; aber es gibt auch Verbindungen und Trennungen, welche erst durch äußere Mittel, z. B. Erhöhung der Temperatur u. s. w. bewirkt werden. Ihr sprecht vom Lebensproceß, nennt uns doch die Ursache dieses Processes! Was bringt in der thierischen Organisation gerade diejenigen Stoffe zusammen, aus deren Conflikt das endliche Resultat, thierisches Leben, hervorgeht, oder welche Ursache zwingt die widerstrebenden Elemente zusammen, und trennt diejenigen, welche nach Vereinigung streben?

Wir sind überzeugt, daß einige dieser Fragen einer Beantwortung fähig sind, aber auch, daß die ganze chemische Physiologie, solange sie diese Fragen nicht wirklich beantwortet, ein bloßes Spiel mit Begriffen ist, und keinen reellen Werth, ja nicht einmal Sinn und Verstand hat. Wir müssen aber bekennen, daß wir uns bis jetzt vergeblich nach einer

solchen Beantwortung gerade bei denjenigen umgesehen haben, die sich mit ihrer chemischen Physiologie am meisten wissen.

B.

Oder, der Grund des Lebens liegt ganz und gar außerhalb der thierischen Materie.

Man könnte eine solche Meinung denjenigen zuschreiben, die den letzten Grund des Lebens allein in den Nerven suchen, und diese durch eine äußere Ursache in Bewegung setzen lassen. Allein die meisten von Hallers Gegnern, die den Grund des Lebens, welchen dieser in der Irritabilität der Muskeln suchte, allein in die Nerven versetzen, lassen wenigstens mit ihm das Nervenprincip im Körper selbst (sie wissen nicht wie) erzeugt werden. Da aber die Annahme eines solchen Nervenprincips von Tag zu Tag hypothetischer wird (weil kein Mensch begreiflich machen kann, wie es im thierischen Körper erzeugt werde), und da ohnehin das, was Princip des Lebens ist, nicht selbst Produkt des Lebens seyn kann, so müßten jene Physiologen am Ende doch auf eine äußere Ursache der Nerventhätigkeit zurückkommen, und wenn sie den Grund des Lebens allein in den Nerven suchen, auch behaupten, daß der Grund des Lebens ganz und gar außer dem Körper liege.

Liegt aber der Grund des Lebens ganz außerhalb des thierischen Körpers, so muß dieser in Ansehung des Lebens als absolut-passiv angenommen werden. Absolute Passivität aber ist ein völlig sinnloser Begriff. Passivität gegen irgend eine Ursache bedeutet nur ein Minus von Widerstand gegen diese Ursache. Jedem positiven Princip in der Welt steht eben deßwegen nothwendig ein negatives entgegen: so entspricht dem positiven Princip des Verbrennens ein negatives Princip im Körper, dem positiven Princip des Magnetismus ein negatives im Magnet. Der Grund der magnetischen Erscheinungen liegt weder im Magnet, noch außer dem Magnet allein. So muß dem positiven Princip des Lebens außer der thierischen Materie ein negatives Princip in dieser Materie entsprechen, und so liegt auch hier, wie sonst, die Wahrheit in der Vereinigung der beiden Extreme.

C.

Der Grund des Lebens ist in entgegengesetzten Principien enthalten, davon das eine (positive) außer dem lebenden Individuum, das andere (negative) im Individuum selbst zu suchen ist.

Corollarien.

1.

Das Leben selbst ist allen lebenden Individuen gemein, was sie voneinander unterscheidet, ist nur die Art ihres Lebens. Das positive Princip des Lebens kann daher keinem Individuum eigenthümlich seyn, es ist durch die ganze Schöpfung verbreitet, und durchdringt jedes einzelne Wesen als der gemeinschaftliche Athem der Natur. — So liegt — wenn man uns diese Analogie verstattet — was allen Geistern gemein ist, außerhalb der Sphäre der Individualität (es liegt im Unermeßlichen, Absoluten); was Geist von Geist unterscheidet, ist das negative, individualisirende Princip in jedem. So individualisirt sich das allgemeine Princip des Lebens in jedem einzelnen lebenden Wesen (als in einer besondern Welt) nach dem verschiedenen Grad seiner Receptivität. Die ganze Mannichfaltigkeit des Lebens in der ganzen Schöpfung liegt in jener Einheit des positiven Princips in allen Wesen und der Verschiedenheit des negativen Princips in einzelnen; und darum hat jener aufgestellte Satz die Wahrheit in sich selbst, auch wenn er nicht durch alle einzelnen Erscheinungen des Lebens, so wie sie in jedem Individuum sich offenbaren, bestätigt würde.

2.

Ich kann nicht weiter gehen, ohne noch mit Wenigem zu sagen, wie in dem aufgestellten Satz die bisherigen Systeme der Physiologie sich vereinigen und zusammentreffen.

Vorerst gebührt dem großen Haller der Ruhm, daß, ob er sich gleich von der mechanischen Philosophie nicht völlig losmachen konnte, durch ihn doch zuerst ein Princip des Lebens aufgestellt wurde, das aus mechanischen Begriffen unerklärbar ist, und für welches er einen Begriff aus der Physiologie des innern Sinns entlehnen mußte.

Mag es seyn, daß Hallers Princip in der Physiologie eine Qualitas occulta vorstellt, er hat doch durch diesen Ausdruck schon die künftige Erklärung des Phänomens selbst gleichsam vorausgesehen, und stillschweigend vorausgesagt, daß der Begriff des Lebens nur als absolute Vereinigung der Aktivität und Passivität in jedem Naturindividuum construirbar ist.

Haller wählte also für seine Zeit das wahrste und vollkommenste Princip der Physiologie, da er einerseits die mechanische Erklärungsart verließ (denn im Begriff der Reizbarkeit liegt schon, daß sie aus mechanischen Ursachen unerklärbar ist), ohne doch andererseits mit Stahl in hyperphysische Erdichtungen auszuschweifen.

Hätte Haller an eine Construktion des Begriffs von Reizbarkeit gedacht, so hätte er ohne Zweifel eingesehen, daß sie ohne einen Dualismus entgegengesetzter Principien, und also auch ohne einen Dualismus der Organe des Lebens, nicht denkbar ist; dann hätte er gewiß auch die Nerven bei den Phänomenen der Reizbarkeit nicht als müßig angenommen, und dadurch unserm Zeitalter den Zwiespalt erspart, der sich zwischen seinen (zum Theil wahrhaft abergläubischen) Anhängern und den einseitigen Vertheidigern Einer, in den Nerven allein wirksamen, Lebenskraft erhoben hat.

Dieser Streit kann nicht anders als durch Vereinigung beider, in ihrer Absonderung falschen, Principien geschlichtet werden; diese Vereinigung hat zuerst Pfaff in seiner Schrift über thierische Elektricität und Reizbarkeit (S. 258) aus Erfahrungsgründen unternommen, und dadurch, wie ich glaube, zum voraus die Grenzen beschrieben, innerhalb welcher alle Erklärungen thierischer Bewegungen stehen bleiben müssen. Da eben diese Nothwendigkeit der Vereinigung beider Principien zur möglichen Construktion des Begriffs von thierischem Leben aus Principien a priori abgeleitet werden kann, so hat man hier ein auffallendes Beispiel des Zusammentreffens der Philosophie und der Erfahrung an Einem Punkt, dergleichen wohl künftig mehrere gefunden werden dürften.

3.

a) Auf welche Organe die positive, erste Ursache des Lebens continuirlich und unmittelbar einwirkt, dieselben Organe werden als aktive, diejenigen aber, auf welche sie nur mittelbar (durch die erstern) einwirkt, als passive Organe vorgestellt werden müssen (Nerven und Muskeln).

b) Die Möglichkeit des Lebensprocesses setzt voraus:

aa) eine Ursache, die durch continuirlichen Einfluß den Proceß immer neu anfacht und ununterbrochen unterhält, eine Ursache also, die nicht in den Proceß selbst (etwa als Bestandtheil) eingehen, oder durch den Proceß erst erzeugt werden kann.

bb) Zum Proceß selbst gehören als negative Bedingungen alle materiellen Principien, deren Conflikt (Trennung oder Vereinigung) den Lebensproceß selbst ausmacht. Der Satz gilt auch umgekehrt: Alle Principien, die in den Lebensproceß selbst eingehen, (z. B. das Oxygene, Azote u. s. w.) können nicht als Ursachen, sondern nur als negative Bedingungen des Lebens angesehen werden.

c) Das positive Princip des Lebens muß Eines, die negativen Principien müssen mannichfaltig seyn. So viele mögliche Vereinigungen dieses Mannichfaltigen zu einem Ganzen, so viel besondere Organisationen, deren jede eine besondere Welt vorstellt. Die negativen Principien des Lebens haben alle das Gemeinschaftliche, daß sie zwar Bedingungen, aber nicht Ursachen des Lebens sind; als ein Ganzes gedacht, sind sie die Principien der thierischen Erregbarkeit.

Anmerk. Der Schottländer Joh. Brown läßt zwar das thierische Leben aus zwei Faktoren (der thierischen Erregbarkeit und den erregenden Potenzen, exciting powers) entspringen, was allerdings mit unserm positiven und negativen Princip des Lebens übereinzustimmen scheint; wenn man aber nachsieht, was Brown unter den erregenden Potenzen versteht, so findet man, daß er darunter Principien begreift, die unsrer Meinung nach schon zu den negativen Bedingungen des Lebens gehören, denen also die Dignität positiver Ursachen des Lebens nicht zugeschrieben werden kann. Gleich

im zweiten Kapitel seines Systems nennt er als die erregenden Potenzen Wärme, Luft, Nahrungsmittel, andere Materien, die in den Magen genommen werden, Blut, die vom Blut abgeschiedenen Säfte u. s. w.! (J. Browns System der Heilkunde, übersetzt von Pfaff S. 3). Man sieht hieraus, daß man dem Schottländer allzu viel zutraut, wenn man glaubt, er habe sich zu den höchsten Principien des Lebens erhoben; vielmehr ist er auf einer untergeordneten Stufe stehen geblieben. Sonst hätte er nicht sagen können: „Was Erregbarkeit sey, wissen wir nicht, auch nicht, wie sie von den erregenden Potenzen afficirt wird. — Wir müssen uns hierüber sowohl, als über andere ähnliche Gegenstände, bloß an die Erfahrung halten, und sorgfältig die schlüpfrige Untersuchung über die im Allgemeinen unbegreiflichen Ursachen, jene giftige Schlange der Philosophie, vermeiden" (S. 6).

Man sieht aus diesen, wie aus vielen andern Stellen Browns, daß er an ein Substrat der Erregbarkeit gedacht hat, was freilich ein ganz unphilosophischer Begriff ist, über welchen etwas Philosophisches vorbringen zu wollen, allerdings ein schlüpfriges Unternehmen wäre. — Die Sache ist diese: Erregbarkeit ist ein synthetischer Begriff, er drückt ein Mannichfaltiges negativer Principien aus; als solchen aber nimmt ihn Brown nicht an, denn sonst hätte er ihn auch analysiren können. Brown denkt sich darunter das schlechthin-Passive im thierischen Leben. Etwas schlechthin-Passives aber ist in der Natur ein Unding. Nimmt man aber den Begriff als synthetisch an, so drückt er nichts aus als das Gemeinschaftliche (den Complexus) aller negativen Bedingungen des Lebens, worunter denn auch Browns erregende Potenzen fallen, daher für das eigentliche positive Princip des Lebens noch der Raum offen bleibt.

Es läßt sich aus dieser Verwechslung der erregenden Potenzen mit der positiven Ursache des Lebens am natürlichsten das Handgreifliche[1] in Browns Vorstellung vom Leben, und das Crapulöse seines ganzen Systems erklären, das auch Hr. Baader (in seinen Beiträgen 2c. S. 58) bemerkt. Hier ist übrigens nur von Brown als Physiologen

[1] Erste Ausgabe: „das Crasse".

die Rede, wozu ihn seine Anhänger gemacht haben; als Nosologe (was er allein seyn wollte) wird sein Verdienst immer mehr anerkannt werden, da die unmittelbare Quelle aller Krankheiten doch in den negativen Bedingungen des Lebens zu suchen ist, von welchen auch Brown seinen ganzen Eintheilungsgrund der Krankheiten hergenommen hat.

III.

Von den negativen Bedingungen des Lebensprocesses.

1.

Die negative Bedingung des Lebensprocesses ist ein Antagonismus negativer Principien, der durch den continuirlichen Einfluß des positiven Princips (der ersten Ursache des Lebens) unterhalten wird.

Soll dieser Antagonismus im lebenden Wesen permanent seyn, so muß das Gleichgewicht der Principien in ihm continuirlich gestört werden. Davon kann nun der Grund abermals nicht im lebenden Individuum selbst liegen. Es zeigt sich hier aufs neue der ursprüngliche Gegensatz zwischen Pflanze und Thier. Da in der Pflanze ein desoxydirender Proceß unterhalten wird, so wird das Gleichgewicht in der Pflanzenorganisation gestört werden, durch eine Ursache, welche allgemein fähig ist Oxygene zu entwickeln. Eine solche ist das Licht. Jedermann weiß, daß der Proceß der Vegetation in einer Zerlegung des Wassers besteht, da das dephlogistisirende Princip aus der Pflanze entwickelt wird, während das Brennbare in ihr zurückbleibt. In dem Maaße, als durch Einfluß des Lichts Lebensluft aus der Pflanze entwickelt wird, zieht sie auf ihrer ganzen Oberfläche Feuchtigkeit an; der Proceß scheint sich so von selbst fortzusetzen, weil das Gleichgewicht continuirlich gestört und continuirlich wiederhergestellt wird. Der Einfluß des Lichts ist daher (in der Regel) erste Bedingung aller Vegetation.

Ich bemerke, daß man deßwegen doch irren würde, das Licht für die Ursache der Vegetation zu halten; das Licht gehört nur zu den

erregenden Potenzen, nur zu den negativen Bedingungen des Vegetationsprocesses, dessen Ursache eine ganz andere seyn muß, was z. B. daraus sehr klar wird, daß das Aufsteigen des Wassers in den Pflanzen weder durch den Einfluß des Lichts noch durch die Reizbarkeit der Pflanzengefäße erklärbar ist, da diese Reizbarkeit selbst nur unter Bedingung einer positiven, auf sie continuirlich einwirkenden, und vom Licht verschiedenen Ursache erklärbar ist, da bei unveränderter Struktur der Kanäle, ja selbst bei fortdauernder Elasticität der Luftgänge u. s. w. doch, wenn die Pflanze (man weiß nicht wie) abstirbt, alle Bewegung in ihr aufhört, daher selbst die Pflanzenphysiologen, denen wir die genaueste Kenntniß der mikroskopischen Pflanzengefäße verdanken, am Ende „auf die bewegende und fortstoßende Kraft (womit freilich der Naturlehre wenig gedient ist) und das Lebensprincip zurückkommen, welches durch eine wohlgeordnete Bewegung alles, was in der Pflanze vorgeht, bewirkt". (S. Hedwig de fibrae vegetabilis ortu, p. 27. v. Humboldts Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen, S. 40).

2.

Das gerade Gegentheil von dem, was bei der Pflanze geschieht, muß beim Thier stattfinden. Da das thierische Leben ein dephlogistisirender Proceß ist, so muß das Gleichgewicht der negativen Principien im Thier durch Aufnahme und Bereitung phlogistischer Materie continuirlich gestört werden, deßwegen allein schon das Thier scheinbar=willkürlicher Bewegung fähig seyn muß. Die beiden negativen Principien des Lebens im thierischen Körper sind daher phlogistische Materie und Oxygene (gleichsam die Gewichte am Hebel des Lebens), das Gleichgewicht beider muß continuirlich gestört und wiederhergestellt werden. Dieß ist nicht möglich, als dadurch, daß das Thier in eben dem Verhältniß, in welchem es phlogistische Materie bereitet, auch das Oxygene im Athmen zersetzt, und umgekehrt.

Daß wirklich zwischen der Quantität der Luftzersetzung und der Quantität des phlogistischen Processes im thierischen Körper ein genaues Wechselverhältniß stattfinde, daran lassen eine Menge Erfahrungen nicht zweifeln. Die Quantität der Luftzersetzung in den Thieren richtet sich

überhaupt nicht sowohl nach der Quantität ihrer Masse, als der Quantität des Lebensprocesses in ihnen. So geht in den Lungen der beweglicheren Thiere, z. B. des Vogels, eine verhältnißmäßig weit größere Luftzersetzung vor, als in der Lunge der trägeren, aber an Masse vor andern hervorragenden Thiere. Die Quantität der Nahrung, deren ein Thier bedarf, richtet sich ebenso wenig regelmäßig und genau nach seiner Masse: das träge Kameel kann auf der Reise in der Wüste Tage lang den Hunger ertragen, das schneller athmende Pferd verlangt weit schnelleren Ersatz des schneller verzehrten phlogistischen Stoffs. — Jedes Thier zersetzt oder verdirbt im Zeitpunkt der Verdauung weit mehr Luft als im Zustand des Hungers.

Ist ein Uebergewicht des dephlogistisirenden Princips im Körper, so entsteht (nach Girtanner) jene thierische Unbehaglichkeit, die man Hunger nennt; das Thier, indem es mit scheinbarer Willkür den Hunger stillt, folgt nur einem nothwendigen Gesetze, kraft dessen das Gleichgewicht der negativen Principien des Lebens continuirlich wiederhergestellt werden muß. Durch Stillung des Hungers erhält das phlogistische Princip das Uebergewicht; das Athmen reicht (bei schnell verdauenden Thieren) allein nicht hin, das Gleichgewicht wieder herzustellen, es entsteht Durst, der durch Wasser (als Vehikel des dephlogistisirenden Princips), am schnellsten aber durch säuerliche, immer zugleich kühlende Getränke (— man erinnere sich, daß das Oxygene allgemeiner Grund der vermehrten Wärmecapacität ist —) gestillt wird; und so erhält sich der Antagonismus der negativen Principien des Lebens durch einen steten Wechsel des Uebergewichts des einen über das andere.

3.

Das Gleichgewicht der negativen Principien des Lebens soll immer gestört und immer wiederhergestellt werden. Es muß also vorerst die phlogistische Materie, die durch die Nahrung in den Körper kommt, aufgelöst, die Bestandtheile, welche schwerer sich mit dem Oxygene verbinden, müssen ausgeführt werden, und nur diejenigen zurückbleiben, welche dem Oxygene stärker das Gleichgewicht halten. Durch welche Operationen die Natur diese Auflösung bewirkt, wissen wir nicht

bestimmt anzugeben, aber wir können schon jetzt alle Stufen der Auflösung bezeichnen, welche der Nahrungsstoff im Körper durchläuft.

Die Nahrung der Thiere ist entweder vegetabilisch, oder animalisch; die Hauptbestandtheile der vegetabilischen Nahrung sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, in der animalischen Nahrung ist neben diesen der Stickstoff überwiegend. Das erste Geschäft der Natur ist, diese verschiedenen Stoffe aus ihrer Verbindung zu setzen, im Organ der Verdauung schon scheint sich der Wasserstoff von den übrigen Bestandtheilen loszumachen. Bei dieser Trennung wirken, man weiß nicht durch welchen Mechanismus, schon die lymphatischen Gefäße mit, die, was der Assimilation näher ist, sogleich absorbiren. Im Unterleib zuerst scheint der Kohlenstoff entwickelt zu werden, wozu vorzüglich die Milz dient, in welcher das Blut im Durchgang seine Farbe in Schwarz verändert (vgl. Ploucquets Skizze der Physiologie, §. 927); darauf scheint in der Leber die innige Vereinigung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs vorzugehen, woraus ein Oel (womit die Galle am meisten Aehnlichkeit hat), und die erste Grundlage des thierischen Fetts erzeugt wird, das vorzüglich in der Leber sich absondert. Endlich scheint in der Bereitung des sogenannten Milchsafts schon der gerinnbare Theil (der Stickstoff) hervorstechend zu werden; im Durchgang durch die lymphatischen Gefäße, vorzüglich in den Drüsen, scheint noch das bereitete Oel abgesetzt zu werden; endlich ergießt sich der Strom in das Blut, wo die Säfte die höchste Stufe der Bildung erreichen, und aus welchem unmittelbar die festen Theile des Körpers anschießen. Indeß wird im Durchgang durch die verschiedenen Gefäße die Mischung des Bluts continuirlich wieder verändert; vorzüglich scheint es während seines Umlaufs sich mit Kohlenstoff zu beladen, der endlich durch die letzte Veranstaltung der Natur (die Berührung des Oxygenes in den Lungen) von ihm losgerissen wird.

Offenbar ist, daß alle Operationen der Natur, die der Assimilation vorangehen, die Trennung des Stickstoffs (als Hauptbestandtheils der thierischen Materie) von den übrigen Stoffen der Nahrung zum Zweck haben. Der Mechanismus der Animalisation scheint sonach vorzüglich

darin zu bestehen, daß im Durchgang der Nahrungssäfte durch verschiedene Organe allmählich der Stickstoff vor den übrigen Stoffen das Uebergewicht erlangt. So weit hat uns die neuere Chemie sicher geführt. (Man s. Fourcroys vortreffliche Abhandl. über die Entstehung thierischer Substanzen in der chemischen Philosophie, Deutsch übers., S. 149).

Es ist uns aber nicht genug zu wissen, daß es so ist: wir verlangen zu wissen, warum es nothwendig so seyn, und nicht anders seyn kann; die Antwort auf diese Frage geben unsere oben aufgestellten Principien.

4.

Die Natur eilt, das Gleichgewicht der negativen Principien im Körper, sobald es gestört ist, wiederherzustellen. Dieses Gleichgewicht aber kann nur ein dynamisches Gleichgewicht seyn, von der Art, wie das Gleichgewicht der Temperatur in einem System von Körpern (nach der oben vorgetragenen Erklärung). Setzen wir, daß in einem System von Körpern die Wärmequantität durch äußeren Einfluß vermehrt würde, so könnte die Natur doch das Gleichgewicht erhalten, wenn sie in beständig gleichem Verhältniß die Wärmecapacität der Körper vermehrte. Im thierischen Körper nun sucht die Natur das Gleichgewicht zwischen dem Oxygene und dem phlogistischen Stoff continuirlich zu erhalten. Da nun in eben dem Verhältniß, als phlogistischer Stoff in den Körper aufgenommen wird, Oxygene im Athmen zersetzt wird, so scheint der ganze Proceß der Animalisation im lebenden Körper darauf auszugehen, seine Capacität für das Oxygene bis zu dem Grade zu vermehren, da beide entgegengesetzten Principien einander vollkommen das Gleichgewicht halten. Dieß geschieht, indem dem Körper continuirlich Stickstoff zugesetzt wird. Im gesunden Körper müßte die Natur dieses Gleichgewicht nach vollbrachtem Assimilationsproceß regelmäßig erreichen. Da aber das eine jener negativen Principien (das Oxygene) dem Körper immer neu zugeführt wird, so kann das Gleichgewicht nur momentan seyn, und muß, sobald es erreicht ist, auch wieder gestört werden, in welcher continuirlichen Wiederherstellung und Störung des Gleichgewichts eigentlich allein das Leben besteht.

Daß nun die Natur, indem sie dem Körper continuirlich Stickstoff zusetzt (worin allein eigentlich das Wesen der Ernährung besteht), wirklich den Zweck, das Gleichgewicht der negativen Principien des Lebens wiederherzustellen, erreiche, erhellt aus folgenden Bemerkungen:

Der Stickstoff, so wie er in der Atmosphäre verbreitet ist, ist kein brennbarer Stoff, und es ist bis jetzt nur durch den elektrischen Funken möglich gewesen ihn mit dem Oxygene zu verbinden. Ob etwas Aehnliches im Körper vorgehe, lassen wir vorerst dahin gestellt, bemerken aber, daß eben dieser Stoff, bis zu einem gewissen Grade oxydirt, die größte Capacität für den Sauerstoff erlangt, so daß er ihn (wie in der Salpeterluft) durch bloße Berührung, in großer Quantität, und mit großer Schnelligkeit zersetzt. So hat also die Natur, indem sie die Quantität des Stickstoffs im Körper vermehrt, keine andere Absicht, als das dynamische Gleichgewicht der negativen Lebensprincipien im Körper wiederherzustellen, da dieser Stoff vor allen andern geschickt ist das Oxygene zu fesseln. Durch welchen Mechanismus, und auf welche Art dieß geschehe, lasse ich vorerst dahingestellt. — Irre ich mich, oder hat sie durch diese Anstalt zugleich den ersten Grund zur Irritabilität, der hervorstechendsten Eigenschaft der thierischen Materie, gelegt?

* * *

Anmerk. Wenn man überlegt, daß der Dunst, der unsern Erdball umgibt, die beiden Elemente, deren Conflikt das Leben auszumachen scheint, auf ebenso unbekannte Weise in sich vereinigt, als es der thierische Körper thut, so sieht man erst, welcher Sinn darin liegt, daß (nach Lichtenbergs Ausdruck) alles — (das Schönste wenigstens, was die Erde hat) — aus Dunst zusammengeronnen ist. In der That, wenn das Geheimniß des Lebens in einem Conflikt negativer Principien liegt, davon das eine gegen das Leben (azotisch) anzukämpfen, das andere das Leben immer neu anzufachen scheint, so hat die Natur in der Atmosphäre schon den Entwurf des allgemeinen Lebens auf Erden niedergelegt, und der Mensch, wenn er nicht aus dem Erdenklos gebildet seyn will, muß wenigstens bekennen, daß er den

ätherischen Ursprung, den er seinem Geschlechte zueignen möchte, mit der ganzen belebten Schöpfung theilt.

Da das positive Princip des Lebens und des Organismus absolut Eines ist, so können sich die Organisationen eigentlich nur durch ihre negativen Principien unterscheiden.

Die neuere Chemie nennt als das negative Princip der Vegetation den Kohlenstoff; da aber dieser (ursprünglich wenigstens) ohne Zweifel selbst Produkt der Vegetation war, so ist kaum zu zweifeln, daß der brennbare Bestandtheil des Wassers eigentlich das ursprünglich-negative Princip der Vegetation ist, woraus die Analogie entsteht, daß das über die ganze Erde verbreitete Wasser den ersten Entwurf aller Vegetation ebenso, wie die überall gegenwärtige Luft den ersten Entwurf alles Lebens, in sich enthält.

Wenn die Natur in todten Substanzen (wie im Wasser und der atmosphärischen Luft) eine Vereinigung entgegengesetzter Principien erreicht hat, so hat sie in organisirten Wesen diese Vereinigung wieder aufgehoben; Vegetation und Leben aber besteht nur im Proceß der Trennung und Verbindung selbst, und die vollbrachte Trennung, so gut als die vollbrachte Vereinigung, ist der Anfang des Todes.

Der über die ganze Natur verbreitete Dualismus der Elemente schließt sich demnach, wie in einem engern Kreis, in den Organisationen der Erde, wie wir vor jetzt durch folgendes Schema anschaulich machen können:

Azote Stickluft	Oxygene Lebensluft	Hydrogene brennbare Luft

Atmosphärische Luft	Wasser
1	1
Thierisches Leben (durch Zersetzung der Lebensluft und Erzeugung von Wasser, im Athmen, in der Ausdünstung u. s. w.)	Pflanzenleben (durch Zersetzung des Wassers und Erzeugung von Lebensluft, im Ausathmen u. s. w.)
*	*

*

5.

Der unmittelbare Zweck der Natur bei dem jetzt beschriebenen Processe ist nur der Proceß selbst, ist nur die beständige Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts der negativen Principien im Körper: was in diesem Processe unter der Hand gleichsam entsteht, ist für den Proceß selbst zufällig, und nicht unmittelbarer Zweck der Natur.

A.

1) Vorerst kann die Natur die materiellen Principien des Lebens den allgemeinen Gesetzen nicht entziehen, die sie selbst der Materie ursprünglich eingedrückt hat. Der belebten Materie wohnt also wie jeder andern ein continuirliches Bestreben nach Gleichgewicht bei; wo aber das Gleichgewicht erreicht ist, ist Ruhe. Es muß also in jedem Körper, in welchem die Natur einen organisirenden Proceß unterhält, ein Ansatz todter Masse geschehen können (Wachsthum, Ernährung). Dieser Ansatz aber ist nur das begleitende Phänomen des Lebensprocesses, nicht der Lebensproceß selbst. Der Ursprung der thierischen Materie im Lebensproceß ist sonach ganz und gar zufällig, und so muß es auch (dem Begriff der Organisation nach) seyn, Ernährung und Ansatz der todten Masse (welche durch ihr Gewicht endlich das Leben selbst unterdrückt, wenn es nicht unter andern Zufällen früher erliegt, als das Verhältniß der festen Theile zu den flüssigen im Körper übermäßig zunimmt) sind eine blinde Naturwirkung, die wider die eigentliche Absicht, und gleichsam wider den Willen der Natur (invita natura), als eine Folge, die sie nicht verhindern kann, aus nothwendigen in der anorgischen wie in der organischen Welt herrschenden Gesetzen hervorgeht.

2) Gleichwohl überläßt die Natur die organische Materie nicht ganz den todten Kräften der Anziehung, sondern in diesem Streben und Widerstreben der trägen, nach Gleichgewicht verlangenden Materie, und der belebenden, das Gleichgewicht hassenden Natur, wird die todte Masse gezwungen, wenigstens in bestimmter Form und Gestalt anzuschießen, welche eben deßwegen der menschlichen Urtheilskraft als

Zweck der Natur erscheint, da diese Form nicht entstehen konnte, als indem die Natur die entgegengesetzten Elemente so lange wie möglich auseinanderhielt, und so sie zwang, ihren Händen nicht anders als unter einer bestimmten (ihren Zwecken scheinbar angemessenen) Form gleichsam zu entwischen. Daher erklärt sich die absolute Vereinigung von Nothwendigkeit und Zufälligkeit in jeder Organisation. Daß thierische Materie überhaupt entsteht, kann uns nicht als Zweck der Natur erscheinen, weil ein solches Entstehen nur nach blinden nothwendigen Gesetzen geschieht. Daß aber diese Materie zu bestimmter Gestalt sich bildet, können wir uns nur als zufälligen Naturerfolg, und insofern nur als Zweck einer personificirten Natur denken, weil der Naturmechanismus eine bestimmte Bildung nicht nothwendig hervorbringt.

Der eigentlich-chemische Proceß des Lebens erklärt uns also nur die blinden und todten Naturwirkungen, welche im belebten Körper wie im todten erfolgen, nicht aber wie die Natur selbst in diesen todten Wirkungen blinder Kräfte im belebten Wesen noch gleichsam ihren Willen behält, was sich durch die zweckmäßige Bildung der thierischen Materie verräth, und offenbar nur aus einem Princip erklärbar ist, das außer der Sphäre des chemischen Processes liegt und in ihn nicht eingeht.

Zusätze.

1. Wenn wir dem Ursprung des Begriffs von Organisation nachforschen, finden wir Folgendes.

Im Naturmechanismus erkennen wir (solange wir ihn nicht selbst als ein Ganzes betrachten, das in sich selbst zurückkehrt) eine bloße Aufeinanderfolge von Ursachen und Wirkungen, deren keine etwas an sich Bestehendes, Bleibendes, Beharrliches — kurz nichts ist, das eine eigne Welt bildete, und mehr als bloße Erscheinung wäre, die nach einem bestimmten Gesetze entsteht und nach einem andern Gesetze wieder verschwindet.

Wenn aber diese Erscheinungen gefesselt würden, oder wenn die Natur selbst die materiellen Principien, die sonst nur in einzelnen

Erscheinungen vorüberschwinden, innerhalb einer bestimmten Sphäre zu wirken zwänge, so würde diese Sphäre etwas Bleibendes und Unveränderliches ausdrücken. Das Perennirende wären dann nicht die Erscheinungen innerhalb dieser Sphäre (denn diese würden auch hier entstehen und verschwinden, verschwinden und wieder entstehen), sondern das Perennirende wäre die Sphäre selbst, innerhalb welcher jene Erscheinungen begriffen sind: diese Sphäre selbst könnte nicht bloße Erscheinung seyn, denn sie wäre das, was im Conflikt jener Erscheinungen entstanden ist, das Produkt, und gleichsam der Begriff (das Bleibende) jener Erscheinungen.

Was Begriff ist, ist eben deßwegen etwas Fixirtes, Ruhendes, das Monument vorüberschwindender Erscheinungen; das Veränderliche in jenem Produkt wären die Erscheinungen, deren Produkt es ist; das Unveränderliche wäre allein der Begriff (einer bestimmten Sphäre), den jene Erscheinungen continuirlich auszudrücken necessitirt sind; es wäre in diesem Ganzen eine absolute Vereinigung des Veränderlichen und des Unveränderlichen.

Da das (nichterscheinende) Unwandelbare in diesem Ding nur das Produkt (der Begriff) der zusammenwirkenden Ursachen ist, so kann es nicht selbst wieder etwas seyn, das nur durch seine Wirkungen unterschieden wird, es muß etwas seyn, das einen unterscheidenden Charakter in sich selbst hat, und das an sich selbst, abstrahirt von allen Wirkungen, die es hat, das ist, was es ist, kurz etwas in sich selbst Ganzes und Beschlossenes (in se teres atque rotundum).

Da der Begriff dieses Produkts nichts Wirkliches ausdrückt, als insofern er der Begriff zusammenwirkender Erscheinungen ist, und da umgekehrt diese Erscheinungen nichts Bleibendes (Fixirtes) sind, als insofern sie innerhalb dieses Begriffs wirken, so muß in jenem Produkt Erscheinung und Begriff unzertrennlich vereinigt seyn.

Das Unwandelbare in diesem Produkt ist allerdings nur der Begriff, den es ausdrückt: da aber Materie und Begriff in diesem

Produkt unzertrennlich vereinigt sind, so muß auch in der Materie dieses Produkts etwas Unzerstörbares liegen.

Die Materie aber ist an sich unzerstörbar. An dieser ursprünglichen Unzerstörbarkeit der Materie hängt alle Realität, hängt das Unüberwindliche in unserm Erkenntniß. Von dieser (transcendentalen) Unzerstörbarkeit der Materie aber kann hier nicht die Rede seyn. Es muß sonach von einer empirischen Unzerstörbarkeit, d. h. von einer solchen, die nicht der Materie, als solcher, sondern die dieser Materie, als einer bestimmten, zukommt, die Rede seyn.

Das aber, was eine Materie zu einer bestimmten Materie macht, ist entweder ihr Inneres, ihre Qualität, oder ihr Aeußeres, ihre Form und Gestalt. Jede innere (qualitative) Veränderung der Materie aber offenbart sich äußerlich durch den veränderten Grad ihrer Cohärenz. Ebenso kann Form und Gestalt der Materie nicht verändert werden, ohne daß ihre Cohärenz, zum Theil wenigstens, aufgehoben werde. Der gemeinschaftliche Begriff für die Zerstörbarkeit einer bestimmten Materie, als solcher, ist also die Veränderlichkeit ihrer Cohärenz, oder ihre Theilbarkeit (daher auch keine chemische Auflösung ohne vollbrachte Theilung ins Unendliche denkbar ist).

Also kann die Materie jenes Produkts nur insofern unzerstörbar seyn, als sie schlechthin untheilbar ist, nicht als Materie überhaupt (denn insofern muß sie theilbar seyn), sondern als Materie dieses bestimmten Produkts, d. h. insofern sie diesen bestimmten Begriff ausdrückt.

Sie muß also theilbar seyn und untheilbar zugleich, d. h. theilbar und untheilbar in verschiedenem Sinne. Ja sie muß in einem Sinne untheilbar seyn, nur insofern sie im andern theilbar ist. Sie muß theilbar seyn, wie jede andere Materie, ins Unendliche, untheilbar, als diese bestimmte Materie, gleichfalls ins Unendliche, d. h. so, daß durch unendliche Theilung kein Theil in ihr angetroffen werde, der nicht noch das Ganze vorstellte, auf das Ganze zurückwiese.

Der unterscheidende Charakter dieses Produkts (das, was es aus der Sphäre bloßer Erscheinungen hinweg nimmt) ist sonach seine absolute Individualität.

Es muß untheilbar seyn (dem Begriff nach), nur insofern es theilbar ist (der Erscheinung nach). Es müssen also Theile in ihm unterscheidbar seyn. Theile aber (es ist nicht von Elementen die Rede, denn diese, obgleich die gemeine Physik diese Vorstellung hat, sind nicht Theile, sondern das Wesen der Materie selbst) lassen sich nur unterscheiden durch Form und Gestalt.

Der erste Uebergang zur Individualität ist also Formung und Gestaltung der Materie. Im gemeinen Leben wird alles, was von sich selbst oder durch Menschenhand Figur erhalten hat, als Individuum betrachtet oder behandelt. Es ist sonach a priori abzuleiten, daß jeder feste Körper eine Art von Individualität hat, sowie, daß jeder Uebergang aus flüssigem in festen Zustand mit einer Anschießung, d. h. Bildung zu bestimmter Gestalt, verbunden ist; denn das Wesen des Flüssigen besteht eben darin, daß in ihm kein Theil angetroffen werde, der vom andern durch Figur sich unterscheide (in der absoluten Continuität, d. h. Nichtindividualität seiner Theile), dagegen je vollkommener jener Proceß des Uebergangs ist, desto entschiedener die Figur des Ganzen nicht nur, sondern auch der Theile. (Es ist aus der Chemie bekannt, daß keine regelmäßige Krystallisation sich bildet, als wenn sie ruhig geschieht, d. h. wenn der freie Uebergang der Materie vom flüssigen in festen Zustand nicht gestört wird).

Es ist merkwürdig, daß auch der allgemein angenommene Sprachgebrauch (gegen welchen einige neuerdings ohne Aufmerksamkeit auf seinen guten Grund sich aufgelehnt haben) die materiellen Ursachen, in welchen kein Theil unterscheidbar ist, mit dem Namen von Flüssigkeiten belegt hat: so spricht man allgemein von elektrischer, magnetischer Flüssigkeit (fluide électrique, magnétique).

Die menschliche Kunst besteht darin, der rohen Materie nicht sowohl — Unzerstörbarkeit, als Zerstörbarkeit zu ertheilen, d. h. sie

kann die Unzerstörbarkeit, welche die Natur in allen ihren Produkten erreicht, nur bis zu einer gewissen Grenze erreichen. Man sagt von keiner rohen Materie, daß sie zerstörbar ist, als insofern sie durch menschliche Kunst eine bestimmte Form erhalten hat. Der Alterthumskenner versteht sich darauf (oder thut wenigstens, als ob er sich darauf verstünde), aus einem abgerissenen Kopf nicht nur die Bildsäule, der er angehörte, sondern oft sogar das Zeitalter der Kunst zu bestimmen, in welches er gehört. Indeß geht diese Erkennbarkeit des Ganzen aus dem Theil, die bei Naturprodukten (wenn selbst das bewaffnete Auge ihr nicht weiter zu folgen vermag, doch für ein schärferes, durchdringenderes Auge) ins Unendliche geht, bei Kunstprodukten niemals ins Unendliche, wodurch sich eben die Unvollkommenheit menschlicher Kunst verräth, die nicht wie die Natur durchdringende, sondern nur oberflächliche Kräfte in ihrer Gewalt hat [1].

So sagt jener Begriff der Unzerstörbarkeit jeder Organisation nichts anders, als daß in ihr ins Unendliche kein Theil angetroffen wird, in welchem nicht das Ganze gleichsam fortdauerte, oder aus welchem nicht das Ganze erkennbar wäre. — Erkennbar aber ist eins aus dem andern, nur insofern es Wirkung oder Ursache dieses andern ist. Daher folgt denn auch aus dem Begriff der Individualität die doppelte Ansicht jeder Organisation, die als idealisches Ganzes die Ursache aller Theile (d. h. ihrer selbst als realen Ganzen), und als reales Ganzes (insofern sie Theile hat) die Ursache ihrer selbst als idealischen Ganzen ist, worin man dann ohne Mühe die oben aufgestellte absolute Vereinigung des Begriffs und der Erscheinung (des Idealen und Realen) in jedem Naturprodukt erkennt, und auf die endliche Bestimmung kommt, daß jedes wahrhaft individuelle Wesen von sich selbst zugleich Wirkung und Ursache sey. Ein solches

[1] Hier standen in der ersten Ausgabe noch folgende Sätze: „Die Natur allein ertheilt ihren Produkten Unzerstörbarkeit, oder was dasselbe ist, Zerstörbarkeit ins Unendliche. (Es liegt in den Tiefen des menschlichen Geistes der Grund, warum alles Unendliche, da eine absolute Unendlichkeit in uns und außer uns nie wirklich seyn kann, als eine empirische Unendlichkeit, als Unendlichkeit in der Zeit construirt werden muß)."

Wesen aber, das wir betrachten müssen, als ob es von sich selbst zugleich Ursache und Wirkung sey, heißen wir organisirt (die Analysis dieses Begriffs hat Kant in der Kritik der Urtheilskraft gegeben), — daher was in der Natur den Charakter der Individualität trägt, eine Organisation seyn muß, und umgekehrt.

2. In jeder Organisation geht die Individualität (der Theile) bis ins Unendliche. (Dieser Satz, wenn er auch nicht als constitutives Princip aus Erfahrung erweisbar ist, muß wenigstens als Regulativ jeder Untersuchung zu Grunde gelegt werden; selbst im gemeinen Leben urtheilen wir, daß eine Organisation um so vollkommener ist, je weiter wir diese Individualität verfolgen können). Das Wesen des organisirenden Processes muß also im Individualisiren der Materie ins Unendliche bestehen.

Nun ist aber kein Theil einer Organisation individuell, als insofern in ihm noch das Ganze der Organisation erkennbar und gleichsam ausgedrückt ist. Dieses Ganze besteht aber selbst nur in der Einheit des Lebensprocesses.

Es muß also in jeder Organisation die höchste Einheit des Lebensprocesses in Ansehung des Ganzen und zugleich die höchste Individualität des Lebensprocesses in Ansehung jedes einzelnen Organs herrschen. Beides aber läßt sich nicht vereinigen, als wenn man annimmt, daß ein und derselbe Lebensproceß in jedem einzelnen Wesen sich ins Unendliche individualisire. Wir müssen es vorerst dahingestellt seyn lassen, diesen Satz physiologisch begreiflich zu machen; er steht a priori fest, und damit genügt uns hier. Aber es liegt in diesem Satz ein anderer eingewickelt, um den es uns eigentlich hier zu thun ist.

„Die Individualität jedes Organs ist nur erklärbar aus der Individualität des Processes, durch den es erzeugt wird". — Nun erkennen wir aber die Individualität eines Organs theils an seiner ursprünglichen Mischung, theils an seiner Form und Gestalt, oder vielmehr, ein individuelles Organ ist nichts anderes als diese bestimmte individuelle Mischung verbunden mit dieser bestimmten Form der

Materie. Also kann *Mischung* so wenig *als Form der Organe Ursache des Lebensprocesses* seyn, sondern umgekehrt, *der Lebensproceß selbst ist Ursache der Mischung sowohl als der Form der Organe.* Es ist also klar, daß, wenn wir eine *Ursache* (nicht die *Bedingungen*) des Lebensprocesses aufsuchen wollen, diese *Ursache außerhalb der Organe* zu suchen ist, und eine viel höhere seyn muß, als *Struktur* oder *Mischung* der letztern, die selbst erst als *Wirkung* des Lebensprocesses betrachtet werden muß.

Da übrigens der Lebensproceß selbst nur in der continuirlichen Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts der negativen Principien des Lebens besteht, und da eben diese Principien die Elemente aller Mischungen sind, die in der thierischen Organisation vorgehen, so ist der Lebensproceß eigentlich nur die unmittelbare Ursache der *individuellen* Mischung der thierischen Organe, und nur *dadurch*, daß er die widerstrebenden Elemente in bestimmter Mischung *zusammen* zwingt, zugleich *mittelbare* Ursache der *Form* aller Organe; woraus denn der Satz sich ergibt, daß die *Eigenschaften der thierischen Materie im Ganzen sowohl als in einzelnen Organen nicht von ihrer ursprünglichen Form, sondern daß umgekehrt die Form der thierischen Materie im Ganzen sowohl als in einzelnen Organen von ihren ursprünglichen Eigenschaften* abhängig sey, ein Satz, womit der Schlüssel zur Erklärung der merkwürdigsten Phänomene im organischen Naturreich gefunden ist, und welcher erst eigentlich die Organisation von der Maschine unterscheidet, in welcher die Funktion (die Eigenschaft) jedes einzelnen Theils von seiner *Figur* abhängig ist, da umgekehrt in der Organisation die *Figur* jedes Theiles von seiner *Eigenschaft* abhängt.

Anmerk. Wir können jetzt von dem genommenen Standpunkt aus die verschiedenen Stufen bezeichnen, über welche allmählich die Physiologie bis auf unsere Zeit emporgestiegen ist.

Die tödtenden Einflüsse, welche die atomistische Philosophie nicht sowohl auf einzelne Sätze der Naturwissenschaft, als auf den *Geist* der Naturphilosophie im Ganzen gehabt hat, äußerten sich auch in der

Physiologie dadurch, daß man den Grund der vorzüglichsten Erscheinungen des Lebens in der Struktur der Organe suchte (so hat selbst Haller noch die Irritabilität der Muskeln aus ihrer eigenthümlichen Struktur erklärt), eine Meinung, die (wie so viele atomistische Vorstellungsarten) schon durch die gemeinsten Erfahrungen widerlegt werden konnte (z. B. daß bei völlig unveränderter Struktur aller Organe der Tod plötzlich erfolgen kann); nichtsdestoweniger sind noch bis auf die neuesten Zeiten bei vielen Physiologen Leben und Organisation gleichbedeutend.

Die unmerkliche Umänderung des philosophischen Geistes, die allmählich zu einer totalen Revolution der philosophischen Denkart sich anschickte, zeigte sich bereits in einzelnen Produkten (z. B. Blumenbachs Bildungstrieb, dessen Annahme ein Schritt außerhalb der Gränzen der mechanischen Naturphilosophie und aus der Strukturphysiologie nicht mehr erklärbar war, daher es wohl kommen mag, daß man bis auf die neueste Zeit keine Reduktion desselben auf natürliche Ursachen versucht hat), als zu gleicher Zeit die neuen Entdeckungen der Chemie die Naturwissenschaft immer mehr vom atomistischen Weg ablenkten und den Geist der dynamischen Philosophie durch alle Köpfe verbreiteten.

Man muß den chemischen Physiologen den Ruhm lassen, daß sie zuerst, obgleich mit dunklem Bewußtseyn, über die mechanische Physiologie sich erhoben haben und wenigstens so weit vorgeschritten sind, als sie mit ihrer todten Chemie kommen konnten. Sie haben wenigstens zuerst den Satz als Princip aufgestellt (obgleich sie ihm in ihren Behauptungen nicht getreu blieben), daß die Form der Organe nicht die Ursache ihrer Eigenschaften, sondern daß umgekehrt ihre Eigenschaften (ihre Qualität, chemische Mischung) die Ursache ihrer Form seyen.

Hier scheint ihre Grenze gewesen zu seyn. Als chemische Physiologen konnten sie nicht weiter als bis zu den chemischen Eigenschaften der thierischen Materie zurückgehen. Der Philosophie war es aufbehalten, den Grund auch von diesen noch in höheren Principien aufzusuchen und so die Physiologie endlich ganz über das Gebiet der todten Physik zu erheben.

Die Unzertrennlichkeit der Materie und Form (welche das Wesen der organisirten Materie ausmacht) scheint sich übrigens in der anorgischen Natur schon an manchen Produkten zu offenbaren, da viele (wenn ihre Bildung nicht gestört wird) unter einer ihnen eignen Form sich krystallisiren. Wenn specifisch verschiedene Materien, z. B. verschiedene Salze, die aus einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel unter gleichen Umständen sich scheiden, jedes in seiner eigenthümlichen Form anschießt, so kann man den Grund dieser Erscheinung in nichts anderem als der ursprünglichen Qualität, und zwar, da das positive Princip aller Krystallisation ohne Zweifel dasselbe ist, in einer ursprünglichen Verschiedenheit ihres negativen Princips suchen. — Alle Krystallisationen (mit Häuy) als secundäre Bildungen anzusehen, die aus der verschiedenen Anhäufung primitiver, unveränderlicher Gestalten entspringen, ist, wenn auch gleich ein solcher Ursprung mathematisch sich construiren läßt, doch nur ein scharfsinniges Spiel, da von keiner auch noch so einfachen Bildung bewiesen werden kann, daß sie nicht selbst noch secundär sey.

3. Wenn Form und Gestalt der Organe Folge ihrer Qualitäten ist, so fragt sich, wovon diese zunächst abhangen? — Zunächst abhängig sind sie von dem quantitativen Verhältniß der Elemente ihrer Mischung. Es kommt darauf an, welches der ursprünglichen Elemente in ihnen das Uebergewicht hat (ob Stickstoff, oder Sauerstoff, oder Kohlenstoff u. s. w.), oder ob wohl gar nur eines derselben in ihnen herrschend ist. Daß alle Verschiedenheit der Organe bloß auf den möglichen Combinationen dieser Urstoffe im thierischen Körper beruhe, kann um so weniger bezweifelt werden, da schon eine Art von Stufenfolge der Organe von denen an, die am wenigsten Stickstoff enthalten, bis zu denen, welche (der eigentliche Sitz der Irritabilität) am meisten davon enthalten müssen, wahrnehmbar ist, wie ich unten erweisen werde.

So wird man in der Folge nicht nur durch chemische Analyse der einzelnen thierischen Theile, sondern vorzüglich durch Beobachtung ihrer Funktionen das Verhältniß ihrer Mischung hinlänglich genau bestimmen können. — Ich kann hier nicht umhin zu bemerken, daß, da der

Unterschied der Thiere und Pflanzen nur darin besteht, daß jene das negative Lebensprincip zurückhalten, diese es aushauchen, die Natur den Uebergang von Pflanzen zu Thieren nicht durch einen Sprung machen konnte, sondern daß in diesem Uebergang von Vegetation zum Leben allmählich zu den Elementen der Vegetation ein Stoff hinzukommen mußte, der sie fähig machte das negative Princip des Lebens zurückzuhalten. Dieser Stoff ist der Stickstoff, der in unsrer Atmosphäre, man weiß nicht wie, mit Oxygene verbunden, und selbst durch Kunst kaum frei von Oxygene darstellbar, eine hartnäckige Verwandtschaft zu dieser Materie durchgängig beweist. Man sieht jetzt ein, warum der Stickstoff eigentlich das Element ist, das die thierische Materie vor der vegetabilischen auszeichnet. Man darf jetzt nur annehmen, daß in den Lungen dieses Element bis zu einem gewissen Grade mit Sauerstoff durchdrungen sey, um begreifen zu können, wie in diesem Organ durch bloße Berührung eine Luftzersetzung vorgehen könne, da eben dieser Stoff, bis zu einem gewissen Grade oxydirt, das Oxygene mit so großer Gewalt an sich reißt.

Daß aber mit der verschiedenen Combination der Elemente regelmäßig auch eine eigenthümliche Form der Krystallisation verbunden seyn müsse, ist a priori nicht nur, sondern auch aus vielen Erfahrungen bekannt, da beinahe alle (mineralischen) Krystallisationen, so wie sie in der Natur erzeugt werden, ihre Krystallisationsfähigkeit den verschiedenen Elementen verdanken, mit denen sie gemischt sind, und die durch Kunst von ihnen getrennt werden.

Anmerk. Daß der Stickstoff eigentlich dasjenige ist, was die Thiere fähig macht das negative Lebensprincip zurückzuhalten, sieht man daraus, daß auch Vegetabilien, die, wie Morcheln und Champignons (Agaricus campestris) und die meisten Schwämme, in deren Mischung sehr viel Stickstoff eingeht (daher die Nahrhaftigkeit dieser Gewächse), in Ansehung der Respiration mit den Thieren insofern übereinkommen, als sie die reinste Luft verderben und irrespirable Luft aushauchen (s. v. Humboldts Aphorismen ꝛc., S. 107. Deff. Flora Friberg, S. 174 und über die gereizte Nerven- und Muskelfaser, S. 176 ff.).

Durch Schwefel- und Salpetersäure, scheint es, können beide in eine ähnliche Substanz wie die thierische Materie verwandelt werden (a. a. O. S. 177).

4. Da die Quelle alles Nahrungsstoffes im Blut liegt, da jedes Organ eine eigenthümliche Mischung hat und aus jener allgemeinen Quelle nur das an sich zieht, was diese Mischung zu erhalten fähig ist, so muß angenommen werden, daß das Blut in seinem Kreislauf durch den Körper continuirlich seine Mischung verändere, womit auch die Erfahrung übereinstimmt, da das Blut aus keinem Organ ohne sichtbare Veränderung heraustritt. Allein da der Grund dieser Veränderung im Organ zu suchen ist, so muß man auch voraussetzen, daß im Organ eine Ursache wirke, die es fähig macht, das durchströmende Blut auf bestimmte Art zu entmischen, und so zugleich sich selbst auf bestimmte Art zu regeneriren. Diese Ursache nun kann nicht wieder in den negativen Lebensprincipien, nicht in einem Princip, das durch den Lebensproceß selbst erst erzeugt oder zersetzt wird, also abermals nur in einem höheren Princip gesucht werden, das außerhalb der Sphäre des Lebensprocesses selbst liegt, und nur insofern die erste und absolute Ursache des Lebens ist.

Anmerk. Hier stehen wir also wieder an den Grenzen, über die wir mit der todten Chemie nicht hinaus können. — Welcher Physiologe von Anbeginn an ist stumpfsinnig genug gewesen, nicht einzusehen, daß der Assimilations- und Nutritionsproceß im thierischen Körper auf chemische Art geschehe? Die unbeantwortete Frage war nur die: durch welche Ursache jener chemische Proceß unterhalten, und durch welche Ursache er immerfort so ins Unendliche individualisirt werde, daß aus ihm die continuirliche Reproduktion aller einzelnen Theile (in beständig gleicher Mischung und Form) erfolgen könne. Jetzt treiben einige ein leeres Spiel mit ihnen selbst unverständlichen Worten: thierische Wahlanziehung, thierische Krystallisation u. s. w., ein Spiel, das nur deßwegen neu scheint, weil ältere Physiologen sich scheuten, Naturwirkungen, von denen niemand zweifelt, daß sie geschehen,

deren Ursache aber ihnen (sowie diesen neueren Physiologen) unbekannt war, als letzte Ursachen aufzustellen.

5. Wie wollen etwa jene Physiologen die Impetuosität der Naturtriebe erklären, die, wenn sie nicht befriedigt werden, den Menschen zu den rasendsten Handlungen und zum Wüthen gegen sich selbst fortreißen? Haben sie Ugolinos und seiner Söhne Hungertod bei den Dichtern gelesen? — Oder wie wollen sie die schreckliche Kraft erklären, mit der die Natur, wenn etwa ein verborgenes Gift die erste Quelle des Lebens anzugreifen droht, diesen widerstrebenden Stoff den eigenthümlichen Gesetzen der thierischen Organisation zu unterwerfen arbeitet? Viele Gifte dieser Art scheinen auf die thierischen Stoffe assimilirend zu wirken. Nach Gesetzen der todten Chemie müßte ein gemeinschaftliches Produkt aus beiden entstehen, mit welchem vielleicht das Leben nicht bestehen könnte, aber gegen welches todte Kräfte nicht mit Gewalt ankämpfen würden. Was thut hier die Natur? — Sie setzt alle Instrumente des Lebens in Bewegung, um die Assimilationskraft des Gifts zu unterdrücken und unter die assimilirenden Kräfte des Körpers zu zwingen. Nicht Wirkung des Giftes, sondern eine dem lebenden Körper eigne Kraft ist es, was diesen Kampf veranlaßt, der oft mit dem Tode, oft mit der Genesung endet. Es ist hieraus (so scheint mir) klar genug, daß die todten chemischen Kräfte, die im Assimilationsproceß wirken, selbst eine höhere Ursache voraussetzen, von der sie regiert und in Bewegung gesetzt werden.

B.

Ueberhaupt scheint es mir, daß die meisten Naturforscher bis jetzt noch den wahren Sinn des Problems vom Ursprung organisirter Körper verfehlt haben.

Wenn ein Theil derselben eine besondere Lebenskraft annimmt, die als eine magische Gewalt alle Wirkungen der Naturgesetze im belebten Wesen aufhebt, so heben sie eben damit alle Möglichkeit die Organisation physikalisch zu erklären a priori auf.

Wenn dagegen andere den Ursprung aller Organisation aus todten

chemischen Kräften erklären, so heben sie eben damit alle Freiheit der Natur im Bilden und Organisiren auf. Beides aber soll vereinigt werden.

1) Die Natur soll in ihrer blinden Gesetzmäßigkeit frei: und umgekehrt in ihrer vollen Freiheit gesetzmäßig seyn, in dieser Vereinigung allein liegt der Begriff der Organisation.

Die Natur soll weder schlechthin gesetzlos handeln (wie die Vertheidiger der Lebenskraft, wenn sie consequent sind, behaupten müssen), noch schlechthin gesetzmäßig (wie die chemischen Physiologen behaupten), sondern sie soll in ihrer Gesetzmäßigkeit gesetzlos, und in ihrer Gesetzlosigkeit gesetzmäßig seyn.

Das aufzulösende Problem also ist dieses: wie die Natur in ihrer blinden Gesetzmäßigkeit einen Schein der Freiheit behaupten, und umgekehrt, indem sie frei zu wirken scheint, doch nur einer blinden Gesetzmäßigkeit gehorchen könne.

Für diese Vereinigung von Freiheit und Gesetzmäßigkeit haben wir nun keinen andern Begriff, als den Begriff Trieb. Anstatt also zu sagen, daß die Natur in ihren Bildungen zugleich gesetzmäßig und frei handle, können wir sagen, in der organischen Materie wirke ein ursprünglicher Bildungstrieb, kraft dessen sie eine bestimmte Gestalt annehme, erhalte und immerfort wiederherstelle.

2) Allein der Bildungstrieb ist nur ein Ausdruck jener ursprünglichen Vereinigung von Freiheit und Gesetzmäßigkeit in allen Naturbildungen, nicht aber ein Erklärungsgrund dieser Vereinigung selbst. Auf dem Boden der Naturwissenschaft (als Erklärungsgrund) ist er ein völlig fremder Begriff, der keiner Construktion fähig, wenn er constitutive Bedeutung haben soll, nichts anderes als ein Schlagbaum für die forschende Vernunft, oder das Polster einer dunkeln Qualität ist, um die Vernunft darauf zur Ruhe zu bringen.

Dieser Begriff setzt organische Materie schon voraus, denn jener Trieb soll und kann nur in der organischen Materie wirksam seyn. Dieses Princip kann also nicht eine Ursache der Organisation anzeigen, vielmehr setzt dieser Begriff des Bildungstriebs selbst ein

höhere Ursache der Organisation voraus; indem man diesen Begriff aufstellt, postulirt man auch eine solche Ursache, weil dieser Trieb ohne organische Materie, und diese ohne eine Ursache aller Organisation selbst nicht gedenkbar ist.

Weit entfernt also der Freiheit der Naturforschung Eintrag thun zu wollen, muß dieser Begriff sie vielmehr erweitern, weil er aussagt, daß der letzte Grund der Organisation, worauf man in der organischen Materie selbst kommt, organische Materie schon voraussetzt, also nicht die erste Ursache der Organisation seyn kann, die eben deßwegen, wenn sie aufgesucht werden soll, nur außer ihr aufgesucht werden kann.

Wenn der Bildungstrieb die organische Materie ins Unendliche fort schon voraussetzt, so sagt er als Princip nichts anderes, als, daß wenn man die erste Ursache der Organisation in der organisirten Materie selbst suchen wollte, diese Ursache in der Unendlichkeit liegen müßte. Eine Ursache aber, die in der Unendlichkeit liegt, ist so viel als eine Ursache, die nirgends liegt, sowie, wenn man sagt, der Punkt, wo zwei Parallellinien zusammentreffen, liege in der Unendlichkeit, dieß ebenso viel heißt, als er liege nirgends. Also liegt in dem Begriffe des Bildungstriebs der Satz: daß die erste Ursache der Organisation in der organisirten Materie selbst ins Unendliche fort, d. h. überhaupt nicht zu finden sey, daß also eine solche Ursache, wenn sie gefunden werden solle (worauf die Naturwissenschaft nimmermehr Verzicht thut), außerhalb der organisirten Materie gesucht werden müsse, und so kann der Bildungstrieb in der Naturwissenschaft nie als Erklärungsgrund, sondern nur als Erinnerung an die Naturforscher dienen, eine erste Ursache der Organisation nicht in der organisirten Materie selbst (etwa in ihren todten, bildenden Kräften), sondern außer ihr aufzusuchen.

Anmerk. Daß der Urheber dieses Begriffs selbst dieses dabei gedacht, bin ich weit entfernt zu behaupten, genug wenn aus seinem Begriffe folgt, was ich daraus abgeleitet habe. — Dieser Begriff, an die Stelle der Evolutionstheorie gesetzt, hat zuerst den Weg möglicher

Erklärung (den jene Theorie zum voraus abschnitt) geöffnet. Denn daß er diesen Weg aufs neue versperren und selbst als erster Erklärungsgrund habe dienen sollen, kann ich nicht glauben, obgleich manche (denen ein solcher Erklärungsgrund ganz bequem dünkt) es zu glauben scheinen. Diesen ist der Bildungstrieb letzte Ursache des Wachsthums, der Reproduktion u. s. w.; wenn aber jemand über diesen Begriff hinausgeht und fragt, durch welche Ursache denn der Bildungstrieb in der organisirten Materie selbst continuirlich unterhalten werde, so bekennen sie ihre Unwissenheit und verlangen, daß man mit ihnen unwissend bleibe. — Einige wollen sogar gefunden haben, daß selbst Kant in der Kritik der Urtheilskraft einer solchen Bequemlichkeit der Erklärung Vorschub thue. Auf die Versicherungen übrigens, daß es unmöglich sey über den Bildungstrieb hinauszugehen, antwortet man am besten dadurch, daß man darüber hinausgeht.

3) Ich bin vollkommen überzeugt, daß es möglich ist die organisirenden Naturprocesse auch aus Naturprincipien zu erklären. Die Bildung des thierischen Stoffs würde ohne Einfluß eines äußeren Princips nach todten chemischen Kräften geschehen, und bald einen Stillstand des Naturprocesses herbeiführen, wenn nicht ein äußeres, dem chemischen Proceß nicht unterworfenes Princip continuirlich auf die thierische Materie einwirkte, den Naturproceß immer neu anfachte, und die Bildung des thierischen Stoffs nach todten chemischen Gesetzen continuirlich störte; nun aber, wenn ein solches Princip vorausgesetzt wird, können wir erstens die blinde Gesetzmäßigkeit der Natur in allen Bildungen aus den dabei mitwirkenden chemischen Kräften der Materie, die Freiheit in diesen Bildungen aber oder das Zufällige in ihnen aus der in Bezug auf den chemischen Proceß selbst zufälligen Störung der eigenthümlichen Bildungskräfte des thierischen Stoffs durch ein äußeres, vom chemischen Proceß selbst unabhängiges Princip, wie mir scheint, vollkommen erklären.

4) Wäre der Bildungstrieb absoluter Grund der Assimilation des Wachsthums, der Reproduktion u. s. w., so müßte es unmöglich seyn ihn weiter zu analysiren; er ist aber ein synthetischer Begriff, der,

wie alle Begriffe dieser Art, zwei Faktoren hat, einen positiven (das Naturprincip, durch welches die todte Krystallisation der thierischen Materie continuirlich gestört wird), und einen negativen (die chemischen Kräfte der thierischen Materie). Aus diesen Faktoren allein ist der Bildungstrieb construirbar. — Wär' er aber ein absoluter Grund, der selbst keiner weitern Erklärung fähig wäre, so müßte er der organisirten Materie überhaupt, als solcher, beiwohnen, und in allen Organisationen sich mit gleicher Kraft äußern, so wie die Schwere als Grundeigenschaft allen Körpern gleich zukommt. Nun zeigt sich aber doch z. B. in Ansehung der Reproduktionskraft verschiedener Organisationen die größte Verschiedenheit, zum Beweis, daß dieser Trieb selbst von zufälligen Bedingungen abhängig (also nicht absoluter Grund) ist.

5) Das gleichförmige Wachsthum des ganzen Körpers kann nicht erklärt werden, ohne jedem Organ eine eigenthümliche (specifische) Assimilationskraft zuzuschreiben; diese selbst aber ist abermals eine Qualitas occulta, wenn nicht eine erhaltende Ursache derselben außer der Organisation angenommen wird. Nun kann man als Gesetz aufstellen, daß ein Organ um so schwerer wieder erstattet wird, je mehr es specifische Assimilationskraft hatte. Wäre der Bildungstrieb absoluter Grund der Reproduktion, so ließe sich kein Grund dieser verschiedenen Leichtigkeit angeben, mit der ein Organ vor dem andern wiederhergestellt wird. Wenn aber dieser Trieb einerseits von dem continuirlichen Einfluß eines positiven Naturprincips auf die Organisation, andererseits von den chemischen Eigenschaften der organischen Materie abhängig ist, so sieht man ein, daß, je eigenthümlicher und individueller die (chemische) Mischung und die Form eines Organs ist, desto schwieriger auch die Wiedererstattung seyn muß. Daher verräth die Erstattungskraft nicht sowohl große Vollkommenheit als Unvollkommenheit einer Organisation. Wäre der Bildungstrieb absolut, so müßte die Reproduktion in allen ihren Formen allgemeine Eigenschaft organischer Theile seyn, und in der angezeigten Form nicht nur die Eigenschaft solcher Organisationen, in welchen keine

hervorstechende Individualität der Organe (der Qualität und Form nach) anzutreffen ist [1].

Man betrachte den Körper der Polypen. Der ganze Körper dieser wegen ihrer unzerstörbaren Reproduktionskraft so berühmten Geschöpfe ist beinahe durchgängig homogen; hier sticht kein Organ vor dem andern hervor; hier ist keine prononcirte Gestalt; der ganze Polyp scheint ein Klumpen zusammengeronnener Gallerte zu seyn; seine ganze Textur besteht bloß aus gallertigen Körnchen, die durch eine zartere gemeinschaftliche, abermals gallertige Grundlage zusammengehalten werden (s. Blumenbach über den Bildungstrieb S. 88). Eben diese Polypen, wenn sie einen Theil des Körpers (denn kaum kann man bei ihnen von Organ reden) wiedererstatten, nehmen den Stoff dazu aus der Materie ihres ganzen übrigen Körpers, zum Beweis, daß ihre Reproduktionsfähigkeit von der Homogeneität der Materie abhängt, aus welcher ihr ganzer Körper besteht. „Man kann dabei sehr deutlich bemerken, daß die neuergänzten Polypen bei allem reichlichen Futter doch weit kleiner sind als vorher, und ein verstümmelter Rumpf, sowie er die verlorenen Theile wieder hervortreibt, auch in gleichem Maße einzukriechen und kürzer und dünner zu werden scheint" (Blumenbach S. 29).

Welche hervorstechende Individualität der Organe dagegen bei all denen Organisationen, die verlorene Glieder nicht wiederersetzen! Und nimmt nicht auffallend die Fähigkeit der Wiederergänzung ab, wie die Individualität der Organe (und also auch die Heterogeneität ihrer Mischung und daraus resultirende Verschiedenheit ihrer Gestalt) ins Unendliche zunimmt? Ja sehen wir nicht, wie in einer und derselben Organisation die Stärke der Reproduktionskraft abnimmt, wie die

[1] Der letzte Periode lautet in der ersten Ausgabe: „Die Reproduktionskraft ist daher keine allgemeine Eigenschaft der organisirten Materie, wie man gewöhnlich annimmt, und wie man annehmen müßte, wenn der Bildungstrieb absolut (nicht von Bedingungen abhängig) wäre; sie ist nur die Eigenschaft solcher Organisationen, in welchen keine hervorstehende Individualität der Organe (der Qualität und Form nach) anzutreffen ist; sie äußert sich nur da, wo sie in der Beschaffenheit der Organisation selbst keinen Widerstand findet".

Individualität und Festigkeit der Organe allmählich zunimmt? Daß (nach Blumenbach) die Stärke des Bildungstriebs im umgekehrten Verhältniß mit dem Alter abnimmt, läßt sich nicht anders erklären, als weil mit dem Alter zugleich jedes Organ immer mehr individualisirt wird; denn erfolgt nicht der Tod vor Alter allein wegen der zunehmenden Starrheit der Organe, welche die Continuität der Lebensfunktionen unterbricht, und indem sie das Leben vereinzelt, das Leben des Ganzen unmöglich macht? —

Sehen wir nicht endlich, daß die Organe, denen wir wegen der Wichtigkeit ihrer Funktionen auch die vollkommenste und unzerstörbarste Individualität zuschreiben müssen, wie das Gehirn, von der Natur bei der ersten Formation schon am bestimmtesten vor allen andern ausgezeichnet werden, und daß eben diese Organe am wenigsten der Wiedererstattung fähig sind? Nach Haller bemerkt man, sobald man etwas am Embryo unterscheiden kann, daß der Kopf und vorzüglich die cerebrösen Theile desselben verhältnißmäßig am größten, der Körper und die einzelnen Glieder klein sind. Am Gehirn bemerkt man endlich die constanteste Bildung, an allen andern weniger individualisirten Theilen weit häufigere und auffallendere Varietäten. (Vergl. Blumenbach S. 107). Aus all diesem nun ist (so scheint mir) klar, daß die Reproduktionskraft überhaupt nicht eine absolute, sondern eine von veränderlichen Bedingungen abhängige Kraft sey, also ohne Zweifel selbst ein materielles Princip als ihre erste Ursache voraussetze.

C.

Sehen wir nicht offenbar, daß alle Operationen der Natur in der organischen Welt ein beständiges Individualisiren der Materie sind? — Die gewöhnlich vorgegebene allmähliche Veredlung und Läuterung der Nahrungssäfte in den Pflanzen ist nichts anderes als ein solches fortschreitendes Individualisiren. Je reichlichere und rohere Säfte der Pflanze zuströmen, desto üppiger und ausgebreiteter ist ihr Wachsthum; dieses Wachsthum ist nicht Zweck der Natur, es ist nur Mittel, um die höheren Entwicklungen vorzubereiten.

1) Sobald der Samen sich entwickelt, sehen wir erst die Pflanze in Blätter und Stengel sich ausbreiten, und je reichere Nahrungssäfte ihr zugeführt werden, desto länger kann man sie bei diesem Wachsthum erhalten, und den Gang der Natur, welche auf das endliche Individualisiren aller Nahrungssäfte, wenn sie nicht gestört wird, unaufhaltsam hinarbeitet, hemmen. Wenn erst die Säfte hinlänglich verbreitet sind, so sehen wir die Pflanze im Kelch sich zusammenziehen, darauf sich in den Blumenblättern wieder ausbreiten. Endlich erreicht die Natur die größte Individualisirung, welche in Einem Pflanzenindividuum möglich ist, durch die Bildung entgegengesetzter Geschlechtstheile. Denn mit der letzten Stufe, welche die Natur abermals durch einen Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung endlich in der Frucht und dem Samen erreicht, ist schon der Grund eines neuen Individuums gelegt, an welchem die Natur ihr Werk von vorne wiederholt. „So vollendet sie in continuirlichem Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung das ewige Werk der Fortpflanzung durch zwei Geschlechter" (J. W. v. Goethes Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. 1790).

2) Es kann also als Gesetz aufgestellt werden, daß das letzte Ziel der Natur in jeder Organisation das allmähliche Individualisiren ist (was in diesem fortschreitenden Individualisiren gleichsam beiläufig entsteht, ist in Bezug auf diesen Zweck der Natur schlechthin zufällig); denn sobald in einer Organisation die höchste Individualisirung erreicht ist, muß sie nach einem nothwendigen Gesetz ihre Existenz einem neuen Individuum übertragen, und umgekehrt, die Natur läßt es in der Pflanze nicht zur Fortpflanzung kommen, ehe sie in ihr die höchste Individualisirung erreicht hat. Daher ist das allmählich fortschreitende Wachsthum, da die sprossende Pflanze von Knoten zu Knoten, von Blatt zu Blatt sich fortsetzt, nichts anderes als das Phänomen der allmählichen Individualisirung, und insofern eine und dieselbe Naturoperation mit der Fortpflanzung selbst. (Vergl. Goethe §. 113).

3) Hier sehen wir also die Continuität des Zusammenhangs zwischen Wachsthum und Fortpflanzung aller Organisationen. Da wir in

der Entwicklung belebter Organisationen eben dieselbe Ordnung der Natur erkennen (denn die Ausbildung der Geschlechtstheile und der Zeugungskraft ist der Zeitpunkt des stillstehenden Wachsthums; die Thiere, die mit Pflanzen am meisten Aehnlichkeit haben, z. B. die Insekten, die wie die Pflanzen erst durch Metamorphosen ihre Zeugungstheile erhalten, sterben ab, wie die Blume, sobald das Zeugungsgeschäft vollbracht ist): so müssen wir es als allgemeines Naturgesetz ansehen, daß das Wachsthum aller Organisationen nur ein fortschreitendes Individualisiren ist, dessen Gipfel in der ausgebildeten Zeugungskraft entgegengesetzter Geschlechter erreicht wird.

4) Es ist eine und dieselbe Entwicklung, wodurch beide Geschlechter entspringen: dieß ist bei den Pflanzen in die Augen fallend. Die Trennung in zwei Geschlechter geschieht nur auf verschiedenen Stufen der Entwicklung. Je höher die Individualität ist, zu der der Keim der künftigen Pflanze hinaufgebildet ist, desto früher trennen sich die Geschlechter (an zwei Stämme vertheilt). Bei andern wird der Grad der Individualisirung, bei welchem entgegengesetzte Geschlechter entstehen, später erreicht, doch noch ehe der Kelch zur Blume sich entfaltet; die beiden Geschlechter sind dann auf verschiedenen Blumen, doch in Einem Individuum vereinigt. Endlich auf der letzten (obersten) Stufe ist die Trennung der Geschlechter mit der Entfaltung der Blume gleichzeitig, und so bestätigt der einfache Entwicklungsgang jeder Pflanze, daß Wachsthum und Fortpflanzung beide nur die Phänomene eines unaufhaltsamen Naturtriebs sind, die Organisation ins Unendliche zu individualisiren, womit die allgemeine Beobachtung übereinstimmt, daß in denjenigen Organisationen, die die hervorstechendste Individualität haben, das Geschlecht am spätesten ausgebildet wird, und umgekehrt, daß die frühere Ausbildung des Geschlechts auf Kosten der Individualität geschieht.

5) Wenn wir nun auf die Ursachen dieser allmählichen Entwicklung sehen, so ist klar, daß z. B. die Pflanze auf jeder höheren Stufe der Entwicklung sich auf einem höheren Grade der Reduktion (oder

Desoxydation) befindet, den sie endlich mit der Ausbildung der Frucht gleichzeitig erreicht. Vorerst breitet sich die werdende Pflanze in Blätter aus, das erste Triebwerk der Aushauchung, denn durch die Blätter allein eigentlich verdünstet die Lebensluft; das Produkt der Reduktion offenbart sich auf der ersten Stufe an der Blume (die ihre Farbe dem Sauerstoff verdankt, und indem sie continuirlich verderbliche Luft aushaucht, verräth, daß sie jenen belebenden Stoff in sich zurückhält), endlich auf der höchsten Stufe in der Frucht, welche, nachdem sie alle Nahrungssäfte aus der Pflanze angezogen, die Pflanze selbst völlig desoxydirt zurückläßt.

Anmerk. Die Knospe schon, sobald sie gebildet ist, kann als ein von der Mutterpflanze ganz und gar verschiedenes und für sich bestehendes Individuum angesehen werden, wie Darwin in seiner Zoonomie (übersetzt von Brandis, S. 182) sehr schön bewiesen hat. So viel Knospen auf dem Baume, so viel neue Individuen. — Daß übrigens die Natur erst mit der Knospe die erste Stufe der Individualität erreicht, erhellt aus den Phänomenen der Inoculation, da die Beschaffenheit des Stamms für die Bildung der Frucht ganz gleichgültig erscheint. Die verschiedene Beschaffenheit der Frucht ist ganz und gar von dem verschiedenen Grad des Reduktionsprocesses, der ihrer Bildung voranging, abhängig, was man z. B. daraus sieht, daß durch Zusatz von Sauerstoff eine vegetabilische Säure in die andere verwandelt wird. — Die Pflanzen selbst unterscheiden sich nur durch den verschiedenen Grad der Reduktion des Nahrungswassers in ihnen. Man muß bemerken, daß es unendliche Grade der Desoxydation gibt und daß kein Grad der äußerste ist. Die verbrennlichsten dunkelfarbigen Gewächse sind, wie die Thiere von dunklerer Farbe, den heißen Klimaten eigen; die aromatischen Gewächse, welche in unserm Himmelsstrich gedeihen, lieben die Hitze des sandigen Erdreichs. Der Oelbaum wächst am besten auf trockenem und steinigem Boden, die edelste Rebe auf felsigem Grund, zum Beweis, daß die Veredlung der Pflanzensäfte allein vom Grade des Reduktionsprocesses in der Pflanze abhängt.

6) Die Trennung in zwei Geschlechter ist in der Natur ebenso

nothwendig als das Wachsthum, denn sie ist nur der letzte Schritt zur Individualisirung; da ein und dasselbe bisher homogene Princip in zwei entgegengesetzte Principien auseinander geht. Wir können uns nicht erwehren, auch die Trennung in zwei Geschlechter nach den allgemeinen Grundsätzen des Dualismus zu erklären. Wo die Natur das Extrem der Heterogeneität (des gestörten Gleichgewichts) erreicht hat, kehrt sie nach einem nothwendigen Gesetze zur Homogeneität (zur Wiederherstellung des Gleichgewichts) zurück. Nachdem die Principien des Lebens in einzelnen Wesen bis zur Entgegensetzung individualisirt sind, eilt die Natur durch Vereinigung beider Geschlechter die Homogeneität wiederherzustellen. — Das Gesetz, nach welchem der Staubbeutel der Blume sich der weiblichen Narbe nähert und nach vollbrachter Befruchtung von ihr zurückgestoßen wird, ist nur eine Modification des allgemeinen Naturgesetzes, nach welchem auch entgegengesetzt-elektrische Körperchen erst sich anziehen, und nachdem sie homogene Elektricitäten ineinander erweckt haben, sich fliehen. Selbst das Insekt, das von der einsamen männlichen Blüthe den befruchtenden Staub zur weiblichen trägt, folgt hiebei nur einem nothwendigen Trieb, der es von der einen zur andern führt. Wenn wir auch die Principien, die in entgegengesetzten Geschlechtern sich trennen, nicht materiell angeben können, oder wenn selbst unsere Einbildungskraft dieser ins Unendliche gehenden Individualisirung der Principien nicht zu folgen vermag, so liegt doch ein solcher Dualismus in den ersten Principien der Naturphilosophie; denn daß nur Wesen, welche zu Einer physischen Gattung gehören, miteinander fruchtbar sind, und umgekehrt, welcher Grundsatz das oberste Princip aller Naturgeschichte ist (s. Girtanner über das Kantische Princip der Naturgeschichte, S. 4 ff.) folgt nur aus dem allgemeinen Grundsatz des Dualismus (der in der organischen wie in der anorgischen Natur sich bestätigt), daß nur zwischen Principien Einer Art reelle Entgegensetzung ist. Wo keine Einheit der Art ist, ist auch keine reelle Entgegensetzung, und wo keine reelle Entgegensetzung ist, keine zeugende Kraft. Da übrigens die Natur in der organischen Welt keine

Neutralisirung duldet, so wird durch Vereinigung entgegengesetzter Principien ihr individualisirender Trieb rege; indem sie das Verhältniß beider Principien stört (durch welche Mittel es nun geschehe), entsteht ihr [1] ein neues Individuum; welches Princip in dieser Operation das Uebergewicht erlange, erscheint uns als zufällig, als nothwendig aber, daß das Uebergewicht eines Princips über das andere sich durch eine verschiedene Bildung verrathe, welches ohne Zweifel ebenso natürlich ist, als daß auf dem mit Bernsteinpulver bestreuten Harzkuchen andere Figuren mit positiver, andere mit negativer Elektricität gezeichnet werden.

6.

Jede Bildung in der organischen wie in der anorgischen Natur geschieht durch einen Uebergang der Materie aus flüssigem in festen Zustand. Dieser Uebergang heißt vorzugsweise bei thierischen Flüssigkeiten — Gerinnung. Es ist merkwürdig, daß im Blut (der unmittelbaren Quelle aller Nahrungssäfte) schon gleichsam der Dualismus der Hauptorgane des thierischen Körpers erkennbar ist. Das Blut, sobald es aus den Gefäßen geflossen ist, trennt sich freiwillig in zwei verschiedene Bestandtheile, den Blutkuchen und das Blutwasser. Es scheint ausgemacht, daß der erstere die Bestandtheile des Muskelfleisches enthält. Die Meinung, als ob das Blut außer dem Körper durch Verlust der Wärme gerinne, ist schon von Hewson und später von Parmentier und Deyeux widerlegt worden. (Man s. in Reils Archiv für die Physiologie Band 1, Heft 2, ihre Abhandlung über das Blut, S. 125). Die letztgenannten Schriftsteller behaupten, daß die Entweichung eines eigenthümlichen Lebensprincips die Ursache der Gerinnung sey.

Die gewisseste Ursache der Gerinnung ist wohl das Oxygene. Denn es ist allgemein bekannt, daß alle thierischen Flüssigkeiten, z. B. die Milch, mit Säuren behandelt gerinnen; die Butter sondert sich von der Milch nur durch Wirkung des atmosphärischen Oxygenes ab. Der Nasenschleim erlangt durch Einfluß des in der Luft concentrirten Oxygenes Festigkeit, und ist so die Ursache des Schnupfens, den man

[1] „— zufällig und unter der Hand gleichsam (so muß es dem Begriff der Organisation nach seyn)". Zusatz der ersten Auflage.

auch durch Einathmen der Dämpfe von oxygenirter Salzsäure künstlich hervorbringen kann (S. eine Abhandlung von Fourcroy und Vauquelin a. a. O. drittes Heft, S. 48 ff.). Auch die Thränen gerinnen durch Behandlung mit oxygenirter Salzsäure, durch Behandlung mit Alcalien werden sie flüssiger. Mit der Gerinnung ist immer zugleich die Scheidung des Blutkuchens vom Blutwasser verbunden. Es scheint, daß durch Berührung des Oxygenes das Neutralitätsverhältniß dieser beiden Substanzen im Blut aufgehoben wird, und daß nun die Gerinnung des rothen und fadenartigen Theils erfolgt. Denn so viel ist ausgemacht, daß alle, vorzüglich Mineralsäuren, die Gerinnung des Bluts befördern. Dagegen wird das Blut durch Berührung sauerstoffleerer Medien, z. B. von Hydrogenegas, flüssiger und weniger gerinnbar (Hamilton annales de chimie T. V).

Das Merkwürdigste aber ist, daß Neutralsalze die Gerinnung des Bluts völlig verhindern, so daß es alsdann durch kein Mittel weiter zum Gerinnen zu bringen ist. Aus dieser Thatsache erhellt, daß der Gerinnung des Bluts eine Scheidung der beiden Bestandtheile (des Blutkuchens und des Blutwassers) vorangehen muß. Das letztere enthält reines, freies Alkali, denn es färbt den Veilchensyrup grün (Reils Archiv a. a. O. S. 111). Daraus erhellt meines Erachtens, daß im Blut des lebenden Körpers Sauerstoff und Alkali sich das Gleichgewicht halten, und daß jedes Gerinnen oder Anschießen zu festen Theilen mit einer Störung dieses Gleichgewichts verbunden ist. — Ich betrachte diese Idee als die erste Grundlage einer Theorie des Nutritionsprocesses. Wenn der rothe Theil des Bluts die Elemente der Muskeln enthält, so ist wahrscheinlich jedes Anschießen fester Theile im Muskel mit Entwicklung von Sauerstoff verbunden, wodurch die erste Anlage zur Irritabilität gemacht wird. Die Grundlage aller weißen Organe des thierischen Körpers, also vorzüglich der Nerven, ist Gallerte. Der fadenartige Theil des Bluts nun enthält nach Parmentier, Deyeux, Fourcroy (a. a. O. S. 116) keine Gallerte. Die Elemente der Nervenfiber müssen also in einem andern Theil des Bluts, im sogenannten Blutwasser enthalten seyn. So ist es auch, die

Gallerte ist allein dem Blutwasser eigenthümlich. In demselben ist sie mit Alkali verbunden, und verliert durch diese Verbindung ihre Fähigkeit sich als Gallerte zu zeigen [1]. Die Entmischung des Bluts in entgegengesetzte Bestandtheile, die continuirliche Zusammenziehung und damit verbundene Reproduktion der ersten Organe des Lebens (der Muskeln und Nerven) ist sonach ohne Zweifel ein und derselbe Proceß [2].

7.

Da (dem Bisherigen zufolge) in jeder Organisation der Lebensproceß einen Ansatz todter Masse, als Caput mortuum, zurückläßt, so kann die Natur dem Lebensproceß nicht Permanenz geben, als insofern sie ihn immer von vorne wiederholt, d. h. durch stete Zersetzung und Wiedererſetzung der Materie. Es müßte also in jedem belebten Körper ein steter Wechsel der Materie unterhalten werden, wenn auch nicht die todte Masse an sich schon einer beständigen Zersetzbarkeit unterworfen wäre, da sie sich in einem gezwungenen Zustand befindet, den sie, wenigstens sobald das Leben erloschen ist, freiwillig verläßt. Es gehört also zur Möglichkeit des Lebens eine stete Aufeinanderfolge zersetzender und wiedererſetzender Processe, worin die thierische Materie doch nicht den blinden Gesetzen der chemischen Verwandtschaft allein, sondern dem Einfluß der positiven Ursache des Lebens gehorcht, die es im lebenden Körper nicht zur totalen Auflösung kommen läßt. Daß aber auch aus Erfahrungsgründen ein solcher continuirlicher Wechsel der thierischen Materie angenommen werden muß, ist in dem Versuch über die Lebenskraft von Brandis evident erwiesen.

8.

Nun ist ohne Zweifel mit jedem Anschießen fester Theile (welches durch Gerinnung geschieht) Entwicklung von Oxygene verbunden, mit dem das Blut durch die Respiration versehen wird. Wo nun auch

[1] „Wo sie also als Gallerte sich zeigt (in der Nervenfiber), muß Alkali frei werden". Zusatz der ersten Auflage.

[2] „Wer sich an die von Humboldt entdeckte Wirkung der Säuren und Alkalien auf Muskeln und Nerven bei den galvanischen Versuchen erinnert, wird diese Vermuthung vielleicht nicht ganz uninteressant finden". Zusatz d. ersten Auflage.

dieses aus dem Blut entwickelte Oxygene hinkomme, so müßten die Organe, welche es durchdringt, endlich damit überladen (suroxydés) werden, und das Anschießen fester Theile, d. h. der Ernährungsproceß müßte endlich ganz stillstehen, wenn nicht durch einen umgekehrten Proceß das Oxygene wieder ausgeführt und die Capacität der Organe wiederhergestellt würde. Also können wir a priori beweisen, daß dem Oxydationsproceß, welcher im thierischen Körper beständig im Gange ist, ein beständiger Desoxydationsproceß entgegengesetzt seyn müsse, wodurch wir endlich auf eine höhere Bestimmung des Begriffs von Leben kommen, welches diesem nach in einer Aufeinanderfolge einzelner Processe besteht, deren jeder der umgekehrte oder negative des vorhergehenden ist.

Es fragt sich jetzt nur, ob sich wirklich ein solcher beständiger Desoxydationsproceß im lebenden Körper a posteriori auffinden läßt?

9.

Die Erfahrung scheint freiwillig uns entgegen zu kommen. Man hat schon lange davon geredet, und man kann es als ausgemacht ansehen, daß das Oxygene bei der Irritabilität eine bedeutende Rolle spielt. Man wußte nur nicht anzugeben, wie das Oxygene dabei wirksam sey. Nach unsrer Vorstellungsart hat es dabei eine bloß secundäre Rolle. Jede Zusammenziehung ist eine Desoxydation; wir können uns vorerst vorstellen, daß durch jede Desoxydation das Volum des Organs, in welchem sie vorgeht, vermindert werde, um zu begreifen, wie ein solcher Proceß eine Zusammenziehung bewirken könne.

10.

Es soll in alle Funktionen des Lebens Continuität gebracht werden, eine Funktion soll in die andere eingreifen, eine die andere continuirlich reproduciren. — Wie das Gehen ein beständig verhindertes Fallen, so das Leben ein beständig verhindertes Erlöschen des Lebensprocesses. Die thierischen Funktionen müssen in Bezug aufeinander wechselseitig positiv und negativ seyn. So ist uns Irritabilität vorerst nichts anderes als der negative Nutritionsproceß. Nur insofern die Irritabilität der umgekehrte Proceß der Nutrition ist, ist sie

im System des animalischen Lebens nothwendig, und als solche konnten wir sie a priori ableiten. Unmittelbare Beweise für unsere Behauptung aber sind folgende:

a) Je mehr Reizbarkeit in einem lebenden Wesen, desto mehr Bedürfniß der Nahrung. Ein Thier, das viele Bewegung hat, hat viel Appetit, und bleibt dabei mager. Zugleich ist in ihm der Athem schneller, das Blut kehrt öfter zu den Lungen zurück, um sich mit dem Oxygene zu beladen, das es dem ganzen Körper mittheilt; in eben dem Verhältniß aber wird auch das Bedürfniß der Nahrung größer (man s. Brandis über die Lebenskraft §. 16). Man sieht also, daß durch Irritabilität die Wirkung der Nutrition aufgehoben wird, und umgekehrt.

b) Die Muskeln selbst bilden sich erst allmählich durch viele Bewegung. Was als halbflüssige Lymphe um alle Organe ausgegossen ist, scheint durch häufige Uebung der Muskeln (die regelmäßig mit Desoxydation verbunden ist), sich immer mehr in festes derbes Muskelfleisch zusammenzuziehen, wodurch der ausgearbeitete Körper und das prononcirte Muskelsystem entsteht, das wir zum Theil an den männlichen Figuren der Alten bewundern. Wo also viel Muskelbewegung ist, nährt sich der Muskel stärker, wie es unsern Principien nach seyn muß, wenn die Nutrition der umgekehrte Proceß der Irritabilität ist.

c) Hinwiederum, wo wenig Muskelbewegung und Reizbarkeit ist, wird der Körper mit Oxygene überladen, ein Zustand, der sich durch das Fettwerden ankündigt. Jedermann weiß, daß Ruhe bei häufiger Nahrung fett macht, und daß gewöhnlich mit zunehmendem Fett die Reizbarkeit abnimmt. Das thierische Fett aber ist nichts anderes als eine Art von ölichter Materie, die sich an den Endungen der Schlagadern, so weit als möglich vom Mittelpunkt der Bewegung entfernt, durch einen beträchtlichen Zusatz von Sauerstoff zu Fett bildet (s. Fourcroys chemische Philosophie, übersetzt von Gehler, S. 156). Daß zur Bildung des Fetts der Sauerstoff verwendet werde, sieht man auch daraus, daß das Organ, welches bestimmt ist das Fett aus dem Blute abzusondern, bei Neugeborenen, die durch willkürliche Bewegung kein Oxygene zersetzen konnten, unverhältnißmäßig groß ist, und daß

man dieselbe Beschaffenheit dieses Organs bei Thieren findet, die bei der Eingeschränktheit ihrer Respiration träg, unempfindlich und fast leblos sind (s. Vauquelin über die Leber des Rochen in den Ann. de Chim. Vol. X. und in Reils Archiv Bd. I, Heft 3, S. 54). Es ist hier nicht der Ort weiter auszuführen, welche Folgen aus dieser Vorstellungsart in Ansehung des Ursprungs mancher Krankheiten gezogen werden können; ich begnüge mich hier bewiesen zu haben, daß die Irritabilität ursprünglich nichts anderes als der umgekehrte Proceß der Nutrition ist.

Anmerk. Es erhellt aus dem Bisherigen, daß es falsch ist, wenn Girtanner ganz allgemein sagt: Was die Quantität des Oxygenes im Körper vermehrt, vermehrt die Irritabilität, da vielmehr umgekehrt, was die Irritabilität vermehrt, das Oxygene im Körper vermindert (mager macht), und was die Irritabilität vermindert, das Oxygene im Körper anhäuft (fett macht). Hätte Girtanner dieß bemerkt, so hätte er auch weiter geschlossen, daß das Oxygene nicht einziger Grund, oder gar die erste Ursache der Irritabilität seyn könne, da, anstatt daß die Irritabilität von der Quantität des Oxygenes im Körper abhängig ist, umgekehrt vielmehr die Quantität des Oxygenes im Körper von der Quantität der Irritabilität abhängt. Ich gestehe, daß mir die von Hrn. Girtanner angestellten Versuche nichts weniger als beweisend (für seine Hypothese) vorkommen; desto beweisender aber für einen Antheil des Oxygenes an dem Phänomen der Irritabilität ist die Menge von Thatsachen aus der gemeinen Erfahrung, die er in seiner Abhandlung gesammelt hat. Dieser Thatsachen sind wirklich (noch außer denen von Girtanner angeführten) so viele, daß man Mühe hat eine Auswahl zu treffen.

Ich will hier nur an die außerordentlich schnelle und von auffallenden Symptomen begleitete Erschöpfung aller Muskelkräfte auf einer Höhe von 1400—1500 Toisen über der Meeresfläche erinnern. Eine solche hatte Bouguer schon auf den Cordilleren empfunden, sie aber für eine gewöhnliche Folge der Ermüdung gehalten; allein Saussüre (Voy. d. l. A. Vol. II, §. 559) hat unwidersprechlich bewiesen, daß diese

Erschöpfung ganz eigner Art — eine absolute Unmöglichkeit sich zu bewegen ist, die doch (wie das bei der Ermüdung nicht geschieht) durch kurze Ruhe auf einige Augenblicke wieder aufgehoben wird. Dieser Zustand ist wohl nicht allein, wie Saussüre meint, aus der Erschlaffung des Gefäßsystems — (womit sich die gleichzeitig eintretende Thätigkeit der Arterien, und der ungewöhnlich schnelle Blutumlauf eben so wenig als die schnelle Wiederherstellung der Muskelkraft durch kurze Ruhe verträgt) — oder aus dem verminderten Druck der äußern Luft, die den ausbreitenden Kräften des Körpers das Gleichgewicht nicht zu halten vermag, sondern weit eher aus dem Mangel des Sauerstoffs in jenen Höhen zu erklären, da die Luft daselbst nicht nur verdünnt, sondern auch durch das von stehendem Gewässer immer aufsteigende entzündliche Gas verdorben ist. (Man vergl. Volta Lettere sull' aria inflammabile nativa della palludi, Como 1777). Wirklich hat Saussüre durch eudiometrische, auf dem Gipfel der höchsten Alpen angestellte Versuche gefunden, daß auf ihnen die Luft bei weitem weniger rein ist als auf den mittleren Höhen.

11.

Hier haben wir nun zuerst eine ganze bestimmte Aktion, die aus den negativen Lebensprincipien nicht mehr erklärbar ist, nämlich eine Ursache, durch welche der umgekehrte Proceß der Oxydation im lebenden Körper continuirlich unterhalten wird, und die also nicht im Oxygene oder irgend einem andern secundären Princip gesucht werden kann. Hätte der Physiolog, der zuerst das Oxygene als Lebensprincip nannte, die Frage sich aufgeworfen, wie das Oxygene Ursache der Irritabilität seyn könne, so hätte ihn die Untersuchung von selbst auf die Entdeckung geführt, daß das Oxygene nur das negative Princip der Irritabilität seyn könne, und also eine positive, höhere Ursache dieses Phänomens selbst voraussetze. — Indeß kann weder die plebejische Art, wie einige Hasser des Neuen jene Hypothese angegriffen, noch der vornehme Ton, den einige andere, ohne daß sie etwas Besseres an ihre Stelle zu setzen wüßten, und während sie blind herumtappen, ob etwa der glückliche Zufall eines Versuchs ihnen die Wahrheit

in die Hand spielen werde, gegen jene keck entworfene Hypothese angenommen haben, ihr den Ruhm rauben, wenigstens der erste Versuch einer Anreihung dieses Naturphänomens an chemische Verhältnisse gewesen zu seyn.

Es ergeben sich nun aus unsern bisherigen Untersuchungen von selbst folgende Hauptsätze:

a) Der Begriff des Lebens (und also auch der Irritabilität) ist nur aus entgegengesetzten Principien construirbar. Dieser Satz ist a priori gewiß (oben II. c). Hieraus folgt

aa) für jene Hypothese, daß allerdings ein eigenthümliches negatives Princip der Irritabilität angenommen werden muß, wofür nun noch andere aus der Erfahrung hergenommene Gründe sprechen, welche Pfaff in seiner vortrefflichen Untersuchung über die Reizbarkeit (in der Schrift über thierische Elektricität, S. 279 ff.) angeführt hat;

bb) gegen jene Hypothese, daß ein negatives Princip der Irritabilität allein nicht hinreicht, dieses Phänomen zu erklären.

b) Die Irritabilität ist im System des Lebens nur insofern nothwendig, als sie in einem Desoxydationsproceß besteht (ich bediene mich indeß des kürzern Ausdrucks, ihn näher zu bestimmen wird tiefer unten der Ort seyn); woraus denn abermals folgt

aa) für jene Hypothese, daß das Oxygene bei der Irritabilität allerdings eine Rolle spielt, wofür noch andere Gründe sprechen, die Pfaff a. a. O. angeführt hat, und die hauptsächlich folgende sind:

α) die Menge von Blutgefäßen, die in den Muskeln sich verbreiten, und deren Stelle bei den Pflanzen die Luftgefäße vertreten;

β) die Lähmung, welche im Muskel, wenn man seine Arterie unterbindet, ebenso gut, als wenn man seine Nerven durchschneidet, erfolgt;

γ) die Zerstörung der Reizbarkeit durch starke (allgemeine oder örtliche) Verblutung, sowohl als durch Einspritzen mephitischer Luftarten (vorzüglich solcher, die das Oxygene absorbiren, wie die Salpeterluft) ins Blut.

Dieß alles beweist, daß in den Thieren durch das Blut (das in den Lungen die Luft berührt), in den Pflanzen durch die Luftgefässe ein Princip herbeigeführt werden muß, das zur Irritabilität nothwendig ist, und das sonach kein anderes seyn kann als das atmosphärische Oxygene.

Anmerk. Sonderbarer[1] hat leicht niemand diese Theorie bestritten, als der gelehrte Hr. Reil in Halle. „Wenn wir, sagt er in seinem Archiv I. Bd., 3. Heft, S. 173, irgend einen körperlichen Stoff als Princip der Contraktilität annehmen, so sollte doch wohl derselbe die Erscheinungen, die man ihm zuschreibt, auch dann, wenn er für sich und abgesondert ist, in vollem Maße besitzen. — Allein wir finden in der Natur keinen Stoff, der für sich und abgesondert die Phänomene, die wir thierische Contraktilität nennen, hervorbrächte. Der Sauerstoff hat für sich weder Irritabilität noch Contraktilität" — welche Argumentation ohne Zweifel ebenso scharfsinnig ist, als wenn man dem Antiphlogistiker einwenden wollte: „Wenn wir irgend einen körperlichen Stoff als Princip des Verbrennens annehmen wollten, so sollte doch wohl derselbe die Erscheinungen der Brennbarkeit auch dann, wenn er für sich und abgesondert ist, besitzen. — Allein der Sauerstoff zeigt an sich und abgesondert die Eigenschaft der Brennbarkeit ganz und gar nicht, also kann er auch nicht Princip des Verbrennens seyn". — Diese Physiologen werden nicht müde zu wiederholen, daß alle Veränderungen im lebenden Körper von Mischungsveränderungen abhangen: gleichwohl wollen sie nicht, daß man diese Mischungsveränderungen bestimmt angebe, sondern daß man unter vagen und allgemeinen Begriffen, die sie aus der Chemie entlehnen, ohne sie erklären zu können, herumtappe, oder mit leertönenden Worten sich begnüge. Einigermaßen indeß trifft jener Einwurf die voreiligen Erklärer, die das Oxygene als alleinige Ursache der Irritabilität (ohne das Wie dabei erklären zu können) angeben. Unsere Erklärungsart entgeht diesen Einwendungen.

bb) gegen jene Hypothese, daß das Oxygene bei der Irritabilität

[1] Erste Ausgabe: „Scharfsinniger".

nur eine secundäre Rolle spielt, da die Irritabilität ein desoxydirender Proceß ist; daher die eigentliche Ursache (das positive Princip) der Irritabilität nicht Oxygene, sondern ein demselben gerade entgegengesetztes Princip seyn muß.

* * *

Es war bisher einzig darum zu thun, zu beweisen, daß was man bis jetzt für Princip des Lebens ausgegeben, nur zu den negativen Bedingungen des Lebens gehöre. Wir haben durch eine vollständige Induktion gezeigt, daß die chemisch-physiologischen Vorstellungsarten immer noch das positive Princip und die eigentliche Ursache des Lebens unbestimmt lassen. Es liegt uns jetzt ob zu zeigen, daß mit der Annahme eines solchen Princips erst alle animalischen Processe vollständig erklärbar werden, und so können wir, indem wir das positive Princip des Lebens in seinen verschiedenen Funktionen betrachten, durch allmähliche Approximation dahin gelangen, zu bestimmen, welches seine Natur, und welches sein Ursprung sey?

* * *

IV.

Von der positiven Ursache des Lebens.

1.

Das Erste, was wir als Funktion des Lebensprincips ansehen müssen, ist der rastlose Umtrieb, in welchem es die thierischen Flüssigkeiten erhält; denn das Flüssige hat die Natur als das eigentliche Element des Lebens jedem Lebendigen als das Innerste zugetheilt, wodurch der Körper, der als starr sonst überall nur Gefäß und Gerüste ist, eigentlich erst zum beseelten wird (Baaders Beiträge zur Elementarphysiologie, S. 47). Nun sehen wir, daß, wo ein Theil des Körpers vor dem andern gereizt wird, eine Anschwellung, d. h. ein Zuströmen thierischer Flüssigkeiten stattfindet. Dieß läßt sich nun nicht anders erklären, als wenn man annimmt, daß durch jeden Reiz im gereizten Organ eine vermehrte Capacität für das negative

Lebensprincip, das dem Blut anhängt, entsteht (denn nur das Blut, das die Arterien führen, wird nicht durch mechanische oder hydrauliche Kunst fortgepreßt, dagegen hinter dem dunkelgefärbten Blut der Venen Klappen sich schließen, um seinen Rückfluß vom Herzen zu verhindern), ungefähr so, wie in einem System von Körpern, wenn das Gleichgewicht der Temperatur gestört wird, die Wärmematerie dem Körper zuströmt, dessen Capacität vermehrt ist. Nur dadurch allein wird der lebende Körper zum System, d. h. zu einem in sich selbst beschlossenen Ganzen. — Der Umtrieb des Bluts würde diesemnach abhängen von einem beständigen Wechsel entgegengesetzter Processe, deren einer durch das positive Princip vermittelst der Nerven, der andere durch das Blut als Vehikel des negativen Princips unterhalten wird. Daß ein solcher Wechsel im lebenden Körper continuirlich stattfinde, und daß durch diesen Wechsel allein die Bewegung der animalischen Flüssigkeiten vollständig erklärt wird, werden uns bald noch andere Erfahrungen lehren.

2.

Um nämlich begreifen zu können, wie aus der gemeinschaftlichen Quelle der Nahrung jedes Organ sich dasjenige zueigne, was seine Mischung und Form zu erhalten fähig ist, mußten wir annehmen, daß jedes Organ eine eigenthümliche Fähigkeit habe, das Blut während seines Umlaufs auf bestimmte Art zu entmischen. Die Physiologen haben den Grund dieser specifischen Assimilationskraft in einer specifischen Reizbarkeit jedes Organs gesucht. Wir wollen uns an diesen Begriff halten, und nur suchen ihn auf natürliche Ursachen zurückzuführen, und so (da er bis jetzt eine wahrhafte Qualitas occulta ist) wo möglich verständlich zu machen.

A. Folgende Sätze werden vorausgesetzt:

1) Es muß außer dem lebenden Körper ein Princip angenommen werden, das die Capacität der Organe für das negative Lebensprincip beständig unterhält.

2) Jenes Princip aber wird nicht auf alle Organe gleich wirken, also auch nicht in allen gleiche Capacität für das Oxygene hervorbringen; es wird jedem Organ eine specifische Capacität ertheilen:

diese specifische Capacität für das Oxygene ist nun das, was man specifische Reizbarkeit nennen kann.

B. Es ist nun weiter nicht schwer einzusehen, wie von der specifischen Capacität eines Organs für das Oxygene seine specifische Assimilationskraft abhängig seyn könne. Denn

a) dieses Princip allein gibt allen thierischen Flüssigkeiten Consistenz (Festigkeit). Mit jedem oxydirenden Proceß in der lebenden Fiber ist also auch ein Anschießen fester Theile verbunden. — Um sich die Sache durch Analogien deutlich zu machen, denke man sich, daß das positive Princip als positive Elektricität wirke, so wird, indem es auf die lebende Fiber wirkt, eine bestimmte Capacität für das Oxygene in ihr entstehen (so wie wenn Metalle durch positive Elektricität in Lebensluft verkalkt werden), und gleichzeitig und im Verhältniß mit der entstandenen Capacität wird eine Absorption von Oxygene aus dem Blute, und damit ein Anschießen fester Theile stattfinden. — Ich sage nicht, daß das Lebensprincip positive Elektricität sey, ich brauche nur dieses Beispiel, um mich verständlich zu machen.

b) Nun ist ferner die eigenthümliche Mischung jedes Organs von dem quantitativen Verhältniß des Sauerstoffs zu den übrigen Stoffen in ihm abhängig. Mithin hängt am Ende die Regeneration jedes Organs von seiner specifischen Capacität für den Sauerstoff, d. h. von seiner specifischen Reizbarkeit ab, und so hat die Natur durch das einfachste Mittel dem Lebensproceß Permanenz gegeben, dadurch daß sie dem Nutritionsproceß den Irritabilitätsproceß gegenüber stellte.

3.

a) Es ist nämlich schon lange davon die Rede, daß in der irritabeln Fiber ein beständiger phlogistischer Proceß unterhalten werde, oder mit andern Worten, daß das Oxygene bei der Irritabilität thätig sey. Alle Physiologen aber, welche einen solchen phlogistischen Proceß im lebenden Körper annehmen, sind in Verlegenheit, nicht nur das Wie, sondern vorzüglich auch die Ursache der bestimmten Quantität dieses Processes anzugeben. Brandis z. B. in seinem oft angeführten Versuch rc. §. 18 sagt: „daß dieser phlogistische Proceß in der lebendigen

Faser nicht größer werde, als er seyn darf, um die organische Fiber nicht zu zerstören, hängt von der geringen Menge Sauerstoff ab, die jedesmal dabei vorräthig ist". — Allein man sieht leicht, wie unbefriedigend diese Erklärung ist. Es ist also offenbar, daß man, um einen solchen continuirlichen Oxydationsproceß zu begreifen, eine Ursache annehmen muß, die ihm zum voraus seine Quantität bestimmt, welches nun keine andere seyn kann, als, wie wir gleich anfangs behauptet haben, ein desoxydirendes Princip, dergestalt, daß der Grad der Oxydation in jeder einzelnen Fiber gleich ist dem Grad der Oxydation, die ihr voranging.

b) Allein nun entsteht ganz natürlich die Frage: was bestimmt hinwiederum den Grad dieser Desoxydation? — Wir haben oben (2) vorausgesetzt, das positive Princip wirke nicht gleich auf alle Organe, und dadurch entstehe eine specifische Capacität derselben für das negative Princip. Aber, wird man fragen, was bestimmt denn den Grad, in welchem das positive Princip auf die Organe wirkt? und wenn wir diese Frage beantworten wollen, — sehen wir uns in einem unvermeidlichen Cirkel befangen, der uns jedoch nicht ganz unerwartet seyn kann. Der Gegenstand unsrer Untersuchung ist der Ursprung des Lebens. Das Leben aber besteht in einem Kreislauf, in einer Aufeinanderfolge von Processen, die continuirlich in sich selbst zurückkehren, so daß es unmöglich ist anzugeben, welcher Proceß eigentlich das Leben anfache, welcher der frühere, welcher der spätere sey. Jede Organisation ist ein in sich beschlossenes Ganzes, in welchem alles zugleich ist, und wo die mechanische Erklärungsart uns ganz verläßt, weil es in einem solchen Ganzen kein Vor und kein Nach gibt.

Wir können also nicht besser thun als zu behaupten, daß keiner jener entgegengesetzten Processe den andern, sondern daß sie sich beide wechselseitig bestimmen, beide sich wechselseitig das Gleichgewicht halten.

Wenn nun der positive Proceß durch den negativen, der negative durch den positiven bestimmt ist, so ergibt sich von selbst der Satz: Je

geringer die Capacität für das positive Princip in einem Organ, desto geringer auch die Capacität für das negative, und umgekehrt, je größer die Capacität für das negative Princip in einem Organ, desto größer auch die Capacität für das positive.

Es fragt sich, wonach die Capacität eines Organs für das positive und negative Princip geschätzt werden könne?

Das positive Princip wirkt vermittelst der Nerven auf die irritabeln Organe. Je weniger also Nerven zu einem Organ gehen, desto geringer seine Capacität für das Oxygene, und je geringer seine Capacität für das Oxygene, desto nothwendiger (der Willkür weniger unterworfen) der desoxydirende Proceß in ihm, desto rastloser seine Irritabilität.

In dem Herzen wird durch das einströmende arterielle Blut das Gleichgewicht der Mischung continuirlich gestört, weil seine Capacität für das negative Princip so gering ist; völlig unwillkürlich also ist der entgegengesetzte Proceß in ihm beständig im Gange, und dieser Muskel selbst heißt deßwegen ein unwillkürlicher Muskel. — Die Nerven des Herzens sind so zart und sparsam, daß man neuerdings sogar an ihrer Existenz zu zweifeln angefangen hat (Behrends Diss. qua probatur, cor nervis carere, in Ludwig. Script. Neurol. min. T. III, p. 1 ff.). Durch dieses Mittel hat die Natur erreicht, daß dieser Muskel einzig und allein dem animalischen Impuls gehorche, weil ein Tropfen oxygenirten Bluts das Gleichgewicht seiner Mischung zu stören im Stande ist. Denn daß die Knoten des Intercostalnerven, dessen Zweige zum Herzen gehen, diesen Muskel der Willkür entziehen, indem sie als untergeordnete Gehirne seinen Zusammenhang mit dem Hauptgehirn unterbrechen, ist zwar ein sinnreicher, aber unwahrer Gedanke, da auch Nerven, die zu willkürlichen Muskeln gehen, solcher Knoten nicht entbehren.

Nun wird aber auch der umgekehrte Satz gelten: Je mehrere und größere Nerven zu einem Organ gehen, desto größer seine Capacität für das Oxygene, und je größer seine Capacität für das Oxygene, desto geringere Nothwendigkeit

und Unwillkürlichkeit in seinen Irritabilitätsäußerungen (durch welche nämlich Oxygene zersetzt wird). Zu den am meisten der Willkür unterworfenen Organen gehen die meisten und größten Nerven. Haller schon bemerkt, daß nach dem Daumen allein mehr Nerven gehen, als nach dem unermüdlich-reizbaren Herzen. Wenn die unwillkürlichen Muskeln durch ein Atom von Oxygene zu Bewegungen gereizt werden (das ausgeschnittene Herz eines Thiers belebt oft ein einziger Lufthauch aufs neue), so scheint dagegen eine gewisse Quantität jenes Princips nöthig, die willkürlichen Bewegungen zu unterhalten, daher die Ermüdung der willkürlichen Organe, die Nothwendigkeit der Ruhe, und die temporäre Aufhebung aller willkürlichen Bewegungen im Schlaf.

Wenn die Natur die Irritabilität der unwillkürlichen Muskeln vom animalischen Proceß abhängig gemacht hat, so hat sie dagegen von der Irritabilität der willkürlichen Organe umgekehrt den animalischen Proceß abhängig gemacht. — Gelähmte Glieder werden welk, schlaff, und schwinden sichtbar. Da durch jede Muskelbewegung die Capacität der Organe für das negative Princip vermehrt wird, und da jede Entwicklung desselben aus dem Blut mit einer partiellen Gerinnung verbunden ist, so erklärt sich hieraus, warum in den am meisten geübten Organen (dem rechten Arm z. B., dem rechten Fuß u. s. w.) die Muskeln nicht nur, sondern selbst die Arterien und alle übrigen Theile fester, größer und stärker werden.

Endlich, da die Natur diese Bewegungen nicht vom animalischen Proceß abhängig machen konnte, mußte die Ursache derselben in eine höhere, vom animalischen Proceß unabhängige Eigenschaft (die Sensibilität) gelegt werden.

Anmerk. Strenger, als hier geschehen ist, können sich willkürliche und unwillkürliche Organe nicht entgegengesetzt werden, da auch auf unwillkürliche, wie das Herz, die Willkür in Leidenschaften einigen Einfluß hat, und dagegen willkürliche Organe (vielleicht, weil ihre Capacität für das negative Princip bis zu einem hohen Grade vermindert wird) in schrecklichen Krankheiten in unwillkürliche übergehen.

Wenn wir innerhalb des Kreises bleiben, der uns durch den Begriff Leben gezogen ist, sehen wir nun doch, daß die unwillkürlichen Bewegungen durch das negative Princip angefacht werden, und daß das Gegentheil bei den willkürlichen statthabe: daß aber beide doch nur durch entgegengesetzte Principien möglich sind. Damit stimmen die Erscheinungen der Zusammenziehung des Herzens vollkommen überein: die Herzkammern ziehen sich nicht sogleich, nachdem das Blut in sie eingeströmt ist, zusammen. Diese Beobachtung (die Hallern so viel zu schaffen machte) beweist augenscheinlich, daß nicht das negative Princip (des Bluts) für sich die Zusammenziehung bewirke, sondern daß die Wirkung eines andern (des positiven) Princips hinzukommen muß, um die Zusammenziehung wirklich zu machen.

Wenn das Oxygene allein Grund der Reizbarkeit des Herzens wäre, so müßte dieser Muskel endlich mit Oxygene überladen werden. Das Oxygene aber dient nur, das Herz zur Zusammenziehung tüchtig zu machen. Durch jede Zusammenziehung (deren Ursache in einem weit höheren Princip zu suchen ist) verliert es das Oxygene wieder, und so kann derselbe Proceß immer neu wiederholt werden, da er sonst, wenn nicht ein entgegengesetzter ihm das Gleichgewicht hielte, bald stille stehen würde.

4.

Es ist jetzt wohl entschieden, daß die Irritabilität gemeinschaftliches Produkt entgegengesetzter Principien ist, noch nicht aber, wie diese Principien bei der Irritabilität wirken.

Wenn man sich unter der Zusammenziehung eines Organs nur eine chemische Reduktion (ungefähr wie die Reduktion der Metallkalke durch den elektrischen Funken) vorstellen wollte, so würde man daraus zwar eine Verminderung des Volums im irritirten Organ, nicht aber die Elasticität erklären können, mit welcher das Organ sich zusammenzieht.

Es ist daher Zeit die todten Begriffe zu verlassen, welche durch die Ausdrücke: phlogistischer Proceß u. s. w. über den Ursprung der Irritabilität erregt werden.

a) Daß das Oxygene dabei thätig ist, beweist so wenig, daß in der Irritabilität ein phlogistischer Proceß statthabe, als daß ein solcher in der Elektricität stattfindet, weil die Lebensluft dabei mit ins Spiel kommt. Zudem ist schon oben bemerkt worden, daß das Azote, die Grundlage aller irritabeln Organe, kein an sich brennbarer Stoff ist, d. h. daß er sich nicht wie die eigentlich verbrennlichen Substanzen mit dem Oxygene verbindet, woraus von selbst folgt, daß wohl auch das Verhältniß beider Stoffe in der Irritabilität ein weit höheres ist, als das in phlogistischen Processen stattfindet. — Eben jene eigenthümliche Beschaffenheit des Azotes enthält ohne Zweifel den Grund, warum es beinahe ausschließlicher Antheil der thierischen Materie ist.

Dieß erhellt auch aus folgenden Bemerkungen unwidersprechlich. Die Grundlage aller weißen Organe, z. B. der Nerven, ist Gallerte, sie enthalten kein Azote, und sind höchstwahrscheinlich eben deßwegen die Organe, welche die Natur den Muskeln, als dem Sitz der Irritabilität, entgegengesetzt hat. Dagegen ist der Eiweißstoff, die Grundlage der Membranen, Sehnen, Knorpeln, schon empfänglicher für das Oxygene und durch Säuren gerinnbar. Endlich der fadenartige Theil des Bluts, die Grundlage der Muskeln, enthält die größte Menge Stickstoff, wodurch jene eine ganz eigenthümliche Capacität für das Oxygene erlangen und der eigentliche Sitz der Irritabilität werden.

Es ist überdieß nicht schwer eine Stufenfolge der allmählichen Fortbildung der thierischen Materie bis zur Irritabilität zu bemerken. Die erste Anlage dazu erkennt man schon in der Gerinnbarkeit der flüssigen Theile (die ohne Zweifel der Gegenwart des Stickstoffs zuzuschreiben ist), auf einer höheren Stufe zeigt sie sich in der von Blumenbach außer Zweifel gesetzten Contraktilität des Zellgewebes, endlich auf der höchsten Stufe in der Reizbarkeit der Muskeln.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ebenso das negative Lebensprincip, das der ersten Grundlage der thierischen Materie als todter Sauerstoff anhängt, allmählich zu negativer Elektricität sich fortbilde, als welche es zur Substanz der Muskeln, als eigentliches Princip der Irritabilität, gehört.

Anmerk. Wie irgend ein in der anorgischen Natur vorhandenes Princip in den thierischen Organen Ursache eigenthümlicher Erscheinungen (z. B. der Irritabilität) seyn könne, wäre freilich schwer zu begreifen, wenn man nicht annähme, daß es zu dem thierischen Stoff auch ein ganz eigenthümliches und besonderes Verhältniß annehme. Daß nun z. B. das Princip der Irritabilität ein solches ganz eignes Verhältniß zum thierischen Stoff habe, ist sogar durch Erfahrungen ausgemacht. Hr. v. Humboldt hat gefunden, daß alle Schwammarten (d. h. Vegetabilien, die viel Stickstoff enthalten), und die im Zustande der Fäulniß einen cadaverösen, thierischen Geruch von sich geben, ebenso vollkommene Leiter in der galvanischen Kette sind als wirkliche thierische Organe. Daß sie ihre Leitungskraft nicht ihrer Feuchtigkeit verdanken, hat Hr. v. H. außer Zweifel gesetzt. „Sie leiten (sagt er in dem Werk über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, S. 173) nicht wie nasse Leinwand und alle wasserhaltigen Substanzen, sondern wegen der eigenthümlichen Mischung ihrer Faser, wegen der fast thierischen Natur ihrer Lymphe". — Eben dieser Naturforscher hat ein, wie mir dünkt, höchst merkwürdiges Gesetz gefunden und durch Experimente bestätigt, nämlich, daß eine vegetabilische oder thierische Flüssigkeit als ein desto wirksamerer Leiter des Galvanismus erscheint, je mehr sie belebt ist, d. h. je weniger ihre Elemente nach den von uns erkannten Gesetzen der chemischen Affinität gemischt sind (a. a. O. S. 151). Ich glaube, daß es nach solchen Entdeckungen nicht mehr als Erdichtung anzusehen ist, wenn man, wie die in dieser Rücksicht über die chemischen Physiologen weit erhabenen Vertheidiger der Lebenskraft, den allgemein verbreiteten Naturprincipien in der belebten Organisation eine ganz andere Wirksamkeit zuschreibt, als sie in der anorgischen Natur zeigen. Eben daraus folgt aber auch, daß wir, um das thierische Leben zu erklären, nicht nöthig haben, unbekannte Principien oder dunkle Qualitäten zu fingiren.

b) Leicht und natürlich ist es nun, weiter zu schließen: die Irritabilität ist gemeinschaftliches Produkt entgegengesetzter Organe,

also ohne Zweifel auch entgegengesetzter Principien. Da nun ein allgemeiner Dualismus der Principien auch in der anorgischen Natur herrscht, so können wir, wenn nur das Eine Princip der Irritabilität bekannt ist, keck auf sein entgegengesetztes schließen. Wenn nun das negative Princip aus dem allgemeinen Medium des Lebens stammt, so ist wohl auch das positive durch dasselbe verbreitet.

Es verkünden viele Erscheinungen das Daseyn entgegengesetzter Principien in der Atmosphäre. Um nur Eines zu nennen, so muß, da die negative Elektricität atmosphärischen Ursprungs ist, auch ein ähnlicher Ursprung der positiven vermuthet werden. Die Analogie läßt sich wirklich sehr weit treiben. Es ist an sich schon schwer zu glauben, daß die Heterogeneität der Elemente der atmosphärischen Luft, die im elektrischen Dualismus ohne Zweifel sich offenbart (oben S. 451 ff.), nicht auch auf die entgegengesetzten Principien der Irritabilität einigen Bezug habe, so etwa, daß das durch die Atmosphäre verbreitete positive Princip auf ähnliche Weise, wie es z. B. durch den Mechanismus des Reibens zu + E modificirt wird, im thierischen Körper zum positiven Princip der Irritabilität modificirt werde.

Allein wir müssen gestehen, daß alle diese Vermuthungen höchst ungewiß sind, und daß durch Erfahrungen bis jetzt nichts erwiesen ist, als daß jede Irritabilitätsäußerung von einer chemischen Veränderung der irritabeln Organe begleitet sey, deren Bedingungen jedoch bis jetzt nicht erforscht sind.

Anmerk. Daß der letzte Grund der galvanischen Erscheinungen in den irritabeln Organen selbst liege, scheint jetzt durch die Humboldtschen Versuche entschieden, und so wäre Galvanis große Entdeckung wieder in die Dignität eingesetzt, die ihr Voltas Scharfsinn zu rauben drohte.

Daß die galvanischen Zuckungen von einer chemischen Veränderung der Organe begleitet seyen, ist aus vielen Erfahrungen gewiß, da z. B. Excitatoren, die zuvor unwirksam waren, nach wirksamen angewandt, wieder Zuckungen erregen, wenn der Proceß einmal im

Gang ist, und die galvanisirten Theile früher in Fäulniß übergehen, als die nicht galvanisirten. — Wenn man sich nun eine solche Veränderung als bewirkt unter der bestimmten Form des Galvanismus anders nicht zu erklären weiß, so kann man sich vorstellen, daß dabei eine Anziehung in entgegengesetzter Richtung stattfindet, und wenn man von der Wirkung einer solchen Anziehung handgreifliche Beispiele verlangt, in die Chemie blicken, wo man eine Menge Fälle finden wird, da zwei Körper nicht eher sich wechselseitig decomponiren, als bis die Wirkung eines dritten hinzukommt. Folgende von Herrn v. Humboldt (S. 473) angeführte Beobachtung, die zwar nicht unmittelbar, aber doch mittelbar für den Galvanismus interessant ist, mag als Beispiel dienen. „Zwei homogene Zinkplatten mit Wasser befeuchtet aufeinander gelegt haben auf das Wasser keine Wirkung. Legt man auf dieselbe Art Zink und Silber zusammen, so wird das Wasser vom Zink zerlegt". — Was hier das (in seinen Elementen heterogene) Wasser zwischen entgegengesetzten Metallen ist, ist das (in sich selbst heterogene) thierische Organ zwischen beiden; wie dieses wird auch jenes zwischen beiden decomponirt oder — galvanisirt, denn beides ist gleichbedeutend.

Wenn man mir nun weiter verstatten will, über diese Phänomene meine Meinung zu sagen, so wünschte ich, daß man sich vorerst an die entschiedensten und evidentesten Versuche hielte, und die weniger evidenten eher nach jenen, als umgekehrt jene nach diesen beurtheile. Das Evidenteste in diesen Versuchen ist nun wohl, daß die heterogensten Metalle zwischen Muskel und Nerv die heftigsten Zuckungen erregen. — Wie wirken diese Metalle? — Dieß ist die große Frage, deren Beantwortung ohne Zweifel die allgemeinste Formel für alle Fälle geben würde. — Die Metalle können auf die Organe

a) nicht durch Mittheilung wirken, so etwa, daß sie entgegengesetzte Elektricitäten in die Organe leiteten. Denn, außerdem daß eine solche eigenthümliche Elektricität der Metalle nicht erweislich ist, wäre es in der That schwer zu begreifen, wie durch Unterbindung selbst mit feuchten, leitenden Substanzen der Lauf der Elektricität gehemmt werden könne.

b) Auch können die Metalle nicht wirken dadurch, daß sie schon vorhandene entgegengesetzte Principien in M. und N. verbinden (wie etwa nach der Flaschentheorie der Bologner Schule), denn sonst würden heterogene Metalle nicht stärker wirken als homogene. Dieser letzte Umstand muß vor allem erklärt werden. Eine Theorie, die diese Forderung nicht erfüllt, erklärt gar nichts; Voltas Theorie hat sie erfüllt, allein nach Humboldts neuen Entdeckungen ist sie als zweifelhaft zu betrachten, und Humboldts eigne Theorie beruht auf einer bloßen Möglichkeit und erklärt einige Phänomene in der That gar nicht.

c) Es bleibt nichts übrig, als daß die Metalle dadurch wirken,

aa) daß sie etwas in den Organen selbst erst erwecken;

bb) dadurch, daß sie in M. und N. entgegengesetzte Principien erwecken, wobei man nun gar nicht nöthig hat an ein ausströmendes galvanisches Fluidum zu denken.

Die Möglichkeit einer solchen Erweckung — (nach der atomistischen Philosophie freilich kann ein Körper auf den andern überhaupt nur durch Mittheilung wirken) — kann nun doch nach Wells und Humboldts Experimenten nicht mehr geleugnet werden, die sogar die Metalle selbst galvanisirt, d. h. einem durch das andere Excitationskraft ertheilt haben (vergl. den Letztern, S. 242); oder glaubt man etwa, daß hier ein Metall dem andern auch einen unbekannten Stoff mittheile? — Muß man nicht glauben, daß Zink und Silber, wenn sie durch einen metallischen Bogen verbunden worden, ineinander dieselbe Veränderung hervorbringen, die sie in dem zwischen ihnen eingeschlossenen Organ (der Zunge oder dem Muskel) hervorbringen, obgleich diese Veränderung sich nicht durch Bewegungen offenbart? Welche Veränderungen Körper durch bloße Berührung ineinander hervorbringen, sehen wir in den meisten Fällen nicht, weil wir weder Instrumente noch Organe haben, die uns dieß anzeigen: in diesem Fall zeigt es uns das reizbarste aller Organe an.

Der Galvanismus ist also etwas weit Allgemeineres, als man gewöhnlich sich vorstellt. — Die Analogien drängen sich auf. Wenn man eine (dünne) idioelektrische Platte auf der einen Seite mit Wolle

reibt und auf der andern während des Reibens den Finger aufsetzt, wird die eine Seite der Platte positiv-, die andere negativ-elektrisch. So, wenn die galvanische Kette sich schließt, treten die Elemente des Galvanismus (man verzeihe uns diesen Ausdruck, den wir bloß brauchen, um uns verständlich zu machen), an N. und M. gleichsam als entgegengesetzten Polen der Irritabilität auseinander[1]. —

Dieser Satz: daß heterogene Metalle entgegengesetzte Beschaffenheiten in N. und M. — (einen Dualismus der Principien) — erwecken, oder wieder trennen, was im Leben continuirlich getrennt wird (Ideen zur Ph. d. Nat. S. 64 [dieses Bandes S. 137]), muß als Princip aller weiteren Untersuchung zu Grunde gelegt werden. Da nämlich der letzte Grund der galvanischen Erscheinungen in der (durch kein Mittel auszuschließenden) ursprünglichen Heterogeneität der Organe, wodurch diese einer wechselseitigen Erregung fähig werden, zu suchen ist, so läßt sich begreifen, daß wenn auch nur homogene Metalle oder feuchte Theile die Kette zwischen N. und M. schließen (wobei diese nur als Fortsetzungen von N. und M. dienen), oder wenn der Nerv auf den entblößten Muskel mittelst einer isolirenden Substanz zurückgeworfen wird (ein Versuch, der fast immer, und oft lange Zeit gelingt), oder wenn auch gar keine Kette Nerv und Muskel verbindet, z. B. wenn der einfache isolirte Nerv an einem Punkt nur mit Zink oder Silber berührt wird (ein Versuch, der sehr oft gelingt, und von dem die Humboldtschen Versuche [Fig. 9. ff.] ohne Kette bloße Modificationen sind) — daß, sage ich, in allen diesen Fällen Zuckungen entstehen können, weil diese leiseste Veränderung des Nerven den Dualismus der Principien in N. und M. und dadurch den Proceß wieder anfachen kann, der sogar oft freiwillig geschieht, wenn das sich selbst überlassene Organ ohne äußeren Stimulus, von selbst gleichsam sich entladend, in Zuckungen geräth.

Erst, wenn diese allgemeinen Principien des Galvanismus im Reinen sind, wird es Zeit seyn, nun dem Materiellen in diesen

[1] „Jede Stahlscheere wird galvanisirt, wenn ihre Enden die entgegengesetzten Pole eines Magnets berühren". Zusatz der ersten Auflage.

Erscheinungen emsig nachzuspüren, wobei nun vorzüglich die entgegengesetzte chemische Beschaffenheit der Excitatoren (die man von bloßen Leitern genau unterscheiden muß) in Betrachtung gezogen werden kann, z. B. ihr entgegengesetztes Verhältniß zum Sauerstoff und zur Elektricität, da jetzt nach dem, was Hr. v. Humboldt hierüber gesagt hat (S. 124 seines oft angeführten Werks), auch der Braunstein nicht mehr als Ausnahme von der Regel (daß kein Körper, der nicht zum Oxygene Verwandtschaft hat und die Elektricität leitet, Excitator des Galvanismus ist), angeführt werden kann. Am nächsten zum Ziel müßte es wohl führen, sich die Excitatoren selbst nach Analogien zu erfinden (wie z. B. Schwefelleber am Nerv, Salzsäure am Muskel), worin Humboldt einen vortrefflichen Anfang gemacht hat, durch die (freilich nach meinen eignen Experimenten noch nicht ganz ins Reine gebrachte) Entdeckung der entgegengesetzten Wirkung, die Alkalien und Säuren auf N. und M. haben, wo man den Dualismus der Principien gleichsam mit Händen greift — in der Atmosphäre ist das principe oxygène und alcaligène, der Galvanismus erregt auf der Zunge sauren und alkalinischen Geschmack, je nachdem Silber oder Zink oben liegt; denn daß einige den alkalinischen durch Silber erregten Geschmack nur für einen schwächeren säuerlichen ausgeben, rührt von einer Täuschung her, weil jener Geschmack bei Aufhebung des Contakts wirklich in den entgegengesetzten übergeht, aus demselben Grund ohne Zweifel, aus welchem, wenn Silber am Nerven und Zink am Muskel außer Contakt kommen, ebenso gut Zuckungen entstehen, als wenn sie sich berühren. — Pfaff (über thierische Elektricität, S. 74) hat schon das Gesetz gefunden: daß diejenigen Armaturen, welche an die Nerven angebracht, mit ihren entgegengesetzten schwächer wirken, als wenn diese an die Nerven angebracht werden, auch dann Zuckungen erregen, wenn die Muskelexcitatoren mit ihnen außer Berührung kommen — (ein Satz, der sich auch bei dem Blitzversuch bestätigt, da, wenn Zink auf der Zunge, Silber zwischen der Oberlippe liegt, der Blitz, auch bei Aufhebung des Contakts, bei umgekehrter Ordnung der Metalle nur bei der ersten Berührung erfolgt — ein Satz, worin ich

den Keim einer künftigen Theorie des Galvanismus (die gewiß zu Stande kommt) erkenne, und der mit einigen andern Sätzen in genauem Zusammenhang steht, z. B. daß die Excitatoren, welche zum Oxygene die größte Verwandschaft haben, am Nerven die heftigsten Zuckungen, zwischen der Oberlippe, wenn die entgegengesetzten Metalle an der Zunge liegen, den stärksten Blitz verursachen, daß aber, wenn die Armaturen oft verwechselt werden, die Zuckungen am ausdauerndsten sind, dagegen z. B. Zink a. N., Silber a. M., wenn sie nicht verwechselt werden, erst die heftigsten Zuckungen erregen, bald die Irritabilität erschöpfen. —

In solchen kleinen, leicht übersehenen Beobachtungen liegt für den vorurtheilsfreien Kopf, der, wenn ich sagen darf, mit keuschen Sinnen an die Untersuchung geht, die einfache lautere Wahrheit, die Einmal an den Tag gebracht, für die ganze Physiologie ein neues, kaum geahntes, Licht aufstellen wird.

5.

Die Irritabilität ist gleichsam der Mittelpunkt, um den alle organischen Kräfte sich sammeln; ihre Ursachen entdecken, hieße das Geheimniß des Lebens enthüllen und den Schleier der Natur aufheben.

a) Wenn die Natur dem animalischen Proceß die Irritabilität entgegensetzte, so hat sie hinwiederum der Irritabilität die Sensibilität entgegengesetzt. Die Sensibilität ist keine absolute Eigenschaft der thierischen Natur, sie ist nur als der Gegensatz[1] der Irritabilität vorstellbar. Daher so wenig Irritabilität ohne Sensibilität, als Sensibilität ohne Irritabilität.

Auf Sensibilität wird überhaupt nur geschlossen aus eigenthümlichen und willkürlichen Bewegungen, die ein äußerer Reiz im Lebenden hervorbringt. Auf das Lebende wirkt das Aeußere anders als auf das Todte, das Licht ist nur für das Auge Licht; auf diese Eigenthümlichkeit der Wirkungen aber, welche ein äußerer Reiz auf das Lebende hat, kann nur aus der Eigenthümlichkeit der Bewegungen, welche darauf erfolgen, geschlossen werden. Also ist dem Thier durch die Sphäre möglicher Bewegungen auch die Sphäre möglicher

[1] Erste Ausgabe: „als das Negative".

Empfindungen bestimmt. So vielerlei willkürlicher Bewegungen das Thier fähig ist, ebenso vielerlei sensibler Eindrücke, und umgekehrt. Durch die Sphäre seiner Irritabilität also ist dem Thier die Sphäre seiner Sensibilität, und umgekehrt durch die Sphäre seiner Sensibilität die Sphäre seiner Irritabilität bestimmt.

Eben dadurch nämlich — um es mit Einem Worte zu sagen — unterscheidet sich das Lebende vom Todten, daß dieses jedes Eindrucks fähig ist, diesem aber eine bestimmte Sphäre eigenthümlicher Eindrücke durch seine eigne Natur zum voraus bestimmt ist.

Im Thier nämlich ist ein Trieb zur Bewegung, aber die Richtung dieses Triebs ist ursprünglich unbestimmt. Nur insofern der Trieb zur Bewegung ursprünglich im Thier ist, ist es der Sensibilität fähig, denn Sensibilität ist nur das Negative jenes Triebs.

Daher erlischt zugleich mit dem Trieb zur Bewegung auch die Sensibilität (im Schlaf), und umgekehrt, mit wiederkehrender Sensibilität stellt sich auch der Trieb zur Bewegung wieder ein. Träume sind die Vorboten des Erwachens. Die Träume des Gesunden sind Morgenträume. — Sensibilität also ist im Thier nur, insofern in ihm Trieb zur Bewegung ist. Dieser Trieb aber geht ursprünglich (wie jeder Trieb) auf ein Unbestimmtes. Bestimmt wird ihm seine Richtung nur durch den äußern Reiz. Irritabilität also, ursprünglich das Negative des animalischen Processes, ist das Positive der Sensibilität.

Fassen wir endlich Irritabilität und Sensibilität in einem Begriff zusammen, so entsteht der Begriff des Instinkts (denn der Trieb zur Bewegung, durch Sensibilität bestimmt, ist Instinkt), und so wären wir denn durch allmähliche Trennung und Wiedervereinigung entgegengesetzter Eigenschaften im Thier auf die höchste Synthesis gekommen, in welcher das Willkürliche und Unwillkürliche, Zufällige und Nothwendige der thierischen Funktionen vollkommen vereinigt ist.

Anmerk. Da unsere gegenwärtige Untersuchung den rein physiologischen Standpunkt genommen hat, so kann hier nicht umständlicher

ausgeführt werden, wie der Satz: „Sensibilität ist nur das Umgekehrte der Irritabilität" — philosophisch weiter und tiefer greift, als manchem erst scheinen möchte. Das Thier sieht und hört nur vermittelst seines Instinkts — (Leibniz sagt irgendwo, daß auch die Thiere erhabenere Vorstellungen haben, weil sie der Eindrücke des Lichts empfänglich seyen; allein das Licht auch ist für das Thier nur ein Medium seines Instinkts, und als solches erscheint es nur einem höheren Sinne). — Ebenso sieht und hört der Mensch, was er sieht und hört, nur vermittelst eines höheren Instinkts, der, wo er vorzugsweise auf das Große und Schöne gerichtet ist, Genie heißt; überhaupt ist alles Erkennen das Negative eines (vorausgesetzten) Positiven; der Mensch erkennt nur das, was er zu erkennen Trieb hat; es ist vergebliche Arbeit, Menschen etwas verständlich zu machen, was zu verstehen sie gar keinen Drang haben. — So sammelt sich endlich das Mannichfaltige in jedem Naturwesen im Instinkt, als der alles belebenden Seele, ohne deren Antrieb nie ein in sich selbst vollendetes Ganzes zu Stande käme.

b) Außerdem, daß Sensibilität überhaupt nicht als absolute Eigenschaft der thierischen Natur vorstellbar ist, zeigt auch die Erfahrung nicht nur, daß die Sensibilität dem animalischen Proceß Abbruch thut, sondern auch, daß im einzelnen Individuum mit unnatürlich wachsender Irritabilität (in hitzigen Krankheiten) die Sensibilität verloren geht oder zerrüttet wird, und daß auch in der Reihe der belebten Wesen die Sensibilität im umgekehrten Verhältniß der Irritabilität wächst und abnimmt.

Wenn nach dem oben (S. 551) aufgestellten Gesetz die Willkür der Bewegungen in einem Organ wie die Anzahl und Größe seiner Nerven zunimmt, so ist klar, daß das von Sömmering entdeckte Gesetz, daß mit der verhältnißmäßigen Dicke und Größe der Nerven die intellectuellen Anlagen abnehmen (Sömmering de basi encephali, p. 17. Ueber die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer, S. 59) nichts anderes sagt, als daß die Sensibilität im umgekehrten Verhältniß der Irritabilität wachse und abnehme.

So hat also die Natur, indem sie die Bewegung der Willkür ganz zu überantworten schien, sie durch Erhöhung der Sensibilität der Willkür wieder entzogen; denn die Bewegungen der empfindlichsten Thiere sind auch am wenigsten willkürlich, und umgekehrt, die größte Willkür der Bewegungen ist in den trägen Geschöpfen. So nimmt mit steigender Sensibilität des Nervensystems das Willkürliche (Abgemessene) der Bewegungen durch die ganze Reihe der Organisationen, und sogar in Individuen derselben Gattung (nach Verschiedenheit des Geschlechts, Klimas, Temperaments u. s. w.) regelmäßig ab.

c) Da nun Steigen und Fallen der Irritabilität dem Fallen und Steigen der Sensibilität parallel geht, und diese sonach nur das Umgekehrte von jener ist, so wären, wenn nur die materiellen Principien der Irritabilität gefunden wären, eben damit auch die materiellen Principien der Sensibilität gefunden, was nun auch durch unmittelbare Erfahrungen bestätigt wird, da dieselbe Ursache, welche thierische Bewegungen hervorbringt (der galvanische Reiz z. B.) auch Sensationen verursacht.

Anmerk. Das Allgemeinste, was man über die Ursachen der Sensibilität jetzt schon sagen kann, ist, daß auch in ihnen ein Dualismus der Principien herrschen muß, und so wäre vom Licht an, — das an jedem einzelnen Strahl eine doppelte Seite zeigt (Newton, Optic. III, quaest. 26) und an heterogenen Rändern wie an entgegengesetzten Polen auseinander tritt — (nach Goethes Beiträgen zur Optik) bis zum höchsten, was die Natur erreicht hat (der Sensibilität), ein Gesetz — ein allgemeines Auseinandergehen in entgegengesetzte Principien herrschend.

Die Naturforscher scheinen sich gescheut zu haben, in dieses innere Heiligthum der Natur mit Experimenten zu dringen, so gering ist noch unsere Kenntniß von dem edelsten Organ, das über den animalischen Proceß erhaben, durch seine Natur und Mischung ohne Zweifel gegen jede Theilnahme an demselben neutralisirt (gesichert), zum eigentlichen Sitz des Denkens von jeher bestimmt schien. Gleichwohl ist die Bildung und Organisation dieses auf den ersten Anblick einer unorganischen Masse

ähnlichen Eingeweides bis in das Kleinste so constant und gleichförmig, daß man zum voraus eine große Mannichfaltigkeit von Funktionen, zu denen es bestimmt ist, zu erwarten Grund hat.

Der Hauptgrund aber, warum auf dem Wege der Erfahrung in dieser Gegend noch so wenig erforscht ist, ist ohne Zweifel das Vorurtheil, daß ein solcher Gegenstand für den menschlichen Geist überhaupt unerforschlich sey. Hierüber nur so viel:

Nach Principien der Transscendentalphilosophie ist davon, wie Vorstellungen auf materielle Organe, z. B. das Gehirn, wirken, so wenig ein verständlicher Begriff möglich, als davon, wie umgekehrt materielle Ursachen auf eine Intelligenz einwirken. Diejenigen, welche eine Wechselwirkung zwischen Geist und Körper dadurch begreiflich zu machen glauben, daß sie zwischen beide feine, ätherische Materien als Medium treten lassen, sind wahrhaftig nicht scharfsinniger, als jener, der glaubte, wenn man nur einen recht weiten Umweg machte, müßte man endlich zu Land — nach England kommen. — Die Philosophie, solcher Behelfmittel der Trägheit müde, hat sich eben deßwegen von dem Empirismus losgerissen und die Funktionen der Intelligenz rein-transscendental zu betrachten angefangen. Es bleibt den Physikern nichts übrig, als hinwiederum an ihrem Theil die Funktionen des animalischen Lebens rein-physiologisch zu betrachten. Ihre Sorge ist das nicht, wie endlich diese ganz entgegengesetzte Ansicht der Dinge zu einer gemeinschaftlichen sich vereinigen werde.

Auf diese rein-physiologische Ansicht suche ich die Untersuchung über thierische Sensibilität einzuschränken, indem ich sie als das Entgegengesetzte der Irritabilität aufstelle, denn nur wenn sie dieses ist, hat man Hoffnung, auch ihre Funktionen endlich auf Bewegungen zurückführen zu können, was man zwar von jeher — aber immer vergebens — versucht hat.

6.

Da es nun dem Bisherigen zufolge unleugbar ist, daß im lebenden Wesen eine Stufenfolge der Funktionen statthat, da die Natur dem animalischen Proceß die Irritabilität, der Irritabilität die Sensibilität

entgegenstellte, und so einen Antagonismus der Kräfte veranstaltete, die sich wechselseitig das Gleichgewicht halten, indem, wie die eine steigt, die andere fällt, und umgekehrt, so wird man auf den Gedanken geleitet, daß alle diese Funktionen nur Zweige einer und derselben Kraft seyen, und daß etwa das Eine Naturprincip, das wir als Ursache des Lebens annehmen müssen, in ihnen nur als in seinen einzelnen Erscheinungen hervortrete, ebenso wie ohne Zweifel ein und dasselbe allgemeinverbreitete Princip im Licht, in der Elektricität u. s. w. nur als in verschiedenen Erscheinungen sich offenbart.

Anmerk. Da große Naturforscher zu demselben Resultat auf anderem Wege gelangt sind, so kann man zu dieser Idee um so kecker Zutrauen fassen. Besonders bestätigt sie sich durch Betrachtung der fortschreitenden Entwicklung der organischen Kräfte in der Reihe der Organisationen, worüber ich den Leser auf die schon im Jahr 1793 erschienene Rede des Hrn. Professor Kielmeyer über diesen Gegenstand verweise, eine Rede, von welcher an das künftige Zeitalter ohne Zweifel die Epoche einer ganz neuen Naturgeschichte rechnen wird.

7.

Auf der tiefsten Stufe würde sich dieses Princip in dem allgemeinen Bildungstrieb offenbaren, den wir als Princip aller Organisation voraussetzen müssen; denn die Bildungskraft, die auch der todten Materie zukommt, allein konnte nur todte Produkte erzeugen. Die ursprünglichste Anlage der Materie zur Organisation liegt allerdings in den bildenden Kräften, die der Materie als solcher zukommen, weil ohne sie gar kein Ursprung einer durch Figur und Cohäsion unterscheidbaren Materie denkbar ist. Eben deßwegen aber, weil die Bildungskraft auch in der anorgischen Natur herrschend ist, muß zu ihr in der organischen Natur ein Princip hinzukommen, das diese über jene erhebt. — Es fragt sich, wie die allgemeine Bildungskraft der Materie in Bildungstrieb übergehe?

Im Begriffe des Bildungstriebs liegt, daß die Bildung nicht blind, d. h. durch Kräfte, die der Materie als solcher eigen sind,

allein geschehe, sondern daß zu dem Nothwendigen, was in diesen Kräften liegt, das Zufällige eines fremden Einflusses hinzu komme, der, indem er die bildenden Kräfte der Materie modificirt[1], sie zugleich zwingt, eine bestimmte Gestalt zu produciren. In dieser eigenthümlichen Gestalt, die die Materie sich selbst überlassen nicht annimmt, liegt eben das Zufällige jeder Organisation, und dieses Zufällige der Bildung eigentlich wird durch den Begriff des Bildungstriebs ausgedrückt.

Die Bildungskraft wird also zum Bildungstrieb, sobald zu der todten Wirkung der ersten etwas Zufälliges, etwa der störende Einfluß eines fremden Princips hinzukommt.

Dieses fremde Princip kann nun nicht wieder eine Kraft seyn; denn Kraft überhaupt ist etwas Todtes; dieses Todte aber, was in bloßen Kräften liegt, soll eben hier ausgeschlossen werden. Der Begriff Lebenskraft ist sonach ein völlig leerer Begriff. Ein Vertheidiger dieses Princips hat sogar den klugen Gedanken, sie als ein Analogon der Schwerkraft anzusehen, die man ja, sagt er, auch nicht weiter erklären könne! Das Wesen des Lebens aber besteht überhaupt nicht in einer Kraft, sondern in einem freien Spiel von Kräften, das durch irgend einen äußern Einfluß continuirlich unterhalten wird.

Das Nothwendige im Leben sind die allgemeinen Naturkräfte, die dabei im Spiel sind; das Zufällige, das durch seinen Einfluß dieses Spiel unterhält, muß ein besonderes, d. h. mit andern Worten ein materielles Princip seyn.

Organisation und Leben drücken überhaupt nichts an sich Bestehendes, sondern nur eine bestimmte Form des Seyns, ein Gemeinsames aus mehreren zusammenwirkenden Ursachen aus. Das Princip des Lebens ist also nur die Ursache einer bestimmten Form des Seyns, nicht die Ursache des Seyns selbst (denn eine solche ist gar nicht zu denken).

Die Kräfte also, die während des Lebens im Spiel sind, sind keine besonderen, der organischen Natur eignen Kräfte; was aber jene

[1] Erste Ausgabe: „stört".

Naturkräfte in das Spiel versetzt, dessen Resultat Leben ist, muß ein besonderes Princip seyn, das die organische Natur aus der Sphäre der allgemeinen Naturkräfte gleichsam hinwegnimmt, und was sonst todtes Produkt bildender Kräfte wäre, in die höhere Sphäre des Lebens versetzt.

So allein erscheint der Ursprung aller Organisationen als zufällig, wie es dem Begriff der Organisationen nach seyn soll; denn die Natur soll sie nicht nothwendig hervorbringen; wo sie entsteht, soll die Natur frei gehandelt haben; nur insofern die Organisation Produkt der Natur in ihrer Freiheit (eines freien Naturspiels) ist, kann sie Ideen von Zweckmäßigkeit aufregen, und nur insofern sie diese Ideen aufregt, ist sie Organisation.

Jenes Princip nun, da es Ursache des Lebens ist, kann nicht hinwiederum Produkt des Lebens seyn. Es muß also mit den ersten Organen des Lebens in unmittelbarer Beziehung stehen. Es muß allgemeinverbreitet seyn, obgleich es nur da wirkt, wo es eine bestimmte Receptivität findet. So ist die Ursache des Magnetismus überall gegenwärtig, und wirkt doch nur auf wenige Körper. Der magnetische Strom findet die unscheinbare Nadel auf dem offenen, freien Meer so gut als im verschlossenen Gemach, und wo er sie findet, gibt er ihr die polarische Richtung. So trifft der Strom des Lebens, von wannen er komme, die Organe, die für ihn empfänglich sind, und gibt ihnen, wo er sie trifft, die Thätigkeit des Lebens.

Dieses Princip nun ist in seinen Wirkungen allein durch die Receptivität des Stoffes beschränkt, mit dem es sich identificirt hat, und je nach Verschiedenheit dieser Receptivität mußten verschiedene Organisationen entstehen. Eben deßwegen ist jenes Princip, obgleich aller Formen empfänglich, doch ursprünglich selbst formlos (*ἄμορφον*) und nirgends als bestimmte Materie darstellbar. So konnte sich jenes allgemeine Princip des Lebens in einzelnen Wesen individualisiren, sowie durch Ueberlieferung durch alle Geschlechter hindurch in ununterbrochenem Zusammenhang bleiben mit allen lebenden Wesen. — Das Princip des Lebens ist nicht von außen in die organische Materie

(etwa durch Infusion) gekommen — (eine geistlose, doch weitverbreitete Vorstellung) —, sondern umgekehrt, dieses Princip hat sich die organische Materie angebildet. So indem es in einzelnen Wesen sich individualisirte und hinwiederum diesen ihre Individualität gab, ist es zu einem aus der Organisation selbst unerklärbaren Princip geworden, dessen Einwirkung nur als ein immer reger Trieb dem individuellen Gefühl sich offenbart.

Dieses Princip, da es Ursache des Lebens ist, kann nun nicht als Bestandtheil in den Lebensproceß eingehen; keiner chemischen Verwandtschaft unterworfen, ist es das Unveränderliche (ἄφθαρτον) in jedem Organisirten. — Davon freilich kann nicht die Rede seyn, daß dieses Princip die todten Kräfte der Materie im lebenden Körper aufhebe, wohl aber, daß es 1) diesen todten Kräften eine Richtung gebe, die sie, sich selbst überlassen, in einer freien ungestörten Bildung, nicht genommen hätten; 2) daß es den Conflikt dieser Kräfte, die, sich selbst überlassen, sich bald in Gleichgewicht und Ruhe versetzt hätten, immer neu anfache und continuirlich unterhalte.

Da dieses Princip, als Ursache des Lebens, jedem Auge sich entzieht, und so in sein eigen Werk sich verhüllt, so kann es nur in den einzelnen Erscheinungen, in welchen es hervortritt, erkannt werden, und so steht die Betrachtung der anorgischen so gut wie der organischen Natur vor jenem Unbekannten stille, in welchem die älteste Philosophie schon die erste Kraft der Natur vermuthet hat.

Alle Funktionen des Lebens und der Vegetation stehen mit den allgemeinen Naturveränderungen in solchem Zusammenhang, daß man das gemeinschaftliche Princip beider in einer und derselben Ursache suchen muß. Wir sehen, daß der reichlichere Zufluß des Lichts eine allgemeine Bewegung in der organischen Natur zur Folge hat, die man doch nicht dem unmittelbaren Einfluß des Lichts selbst, soweit wir seine Kräfte kennen, sondern eher einem Princip zuschreiben kann, das allgemein verbreitet ist, und aus dem vielleicht selbst erst durch unbekannte Operationen das Licht erzeugt wird, so wie hinwiederum dieses dazu dient, jenes Princip immer neu anzufachen. Es ist auffallend

wenigstens, daß, unerachtet die Quelle des Lichts nicht versiegt und in der Beschaffenheit der Luft und der Witterung keine bemerkliche Veränderung vorgegangen ist, manche Jahre doch durch allgemeinen Mißwachs und gehemmten Fortgang der Vegetation sich auszeichnen. Die Ursachen der meteorologischen Veränderungen sind noch nicht erforscht und ohne Zweifel in höheren Processen zu suchen; eben diese Veränderungen nun beweisen auf den sensibeln Körper eine Wirkung, die man aus der chemischen oder hygrometrischen Beschaffenheit der Luft nicht zu erklären weiß. — Es ist also anzunehmen, daß außer den Bestandtheilen der Atmosphäre, die wir chemisch darstellen können, in ihr ein besonderes Medium verbreitet sey, durch welches alle atmosphärischen Veränderungen dem lebenden Körper fühlbar werden. — Wenn die Atmosphäre mit Elektricität überladen ist, verrathen fast alle Thiere eine besondere Bangigkeit, während des Gewitters gelingen die galvanischen Versuche besser, stärker leuchtet der Hunter'sche Blitz, unerachtet kein Grund ist zu glauben, daß die Elektricität unmittelbar Ursache dieser Erscheinungen sey. Den Ausbruch großer Erdbeben hat, mit veränderter Farbe des Himmels, Traurigkeit und selbst das Wehklagen mancher Thiere verkündet, als ob dieselbe Ursache, welche Berge verschüttet und Inseln aus dem Meere emporhebt, auch die athmende Brust der Thiere höbe — Erfahrungen, die man nicht erklären kann, ohne eine allgemeine Continuität aller Natururſachen und ein gemeinschaftliches Medium anzunehmen, durch welches allein alle Kräfte der Natur auf das sensible Wesen wirken.

Da nun dieses Princip die Continuität der anorgischen und der organischen Welt unterhält und die ganze Natur zu einem allgemeinen Organismus verknüpft, so erkennen wir aufs neue in ihm jenes Wesen, das die älteste Philosophie als die gemeinschaftliche Seele der Natur ahndend begrüßte, und das einige Physiker jener Zeit mit dem formenden und bildenden Aether (dem Antheil der edelsten Naturen) für Eines hielten.

Anhang.

Nachträge und Belege zum ersten Abschnitt.

Zu S. 400. Hr. Richter in seiner Phlogometrie nimmt als negative Materie des Lichts den Brennstoff an, und läßt die Farben aus den verschiedenen Verhältnissen des Lichtstoffs zum Brennstoff entstehen; diese Verhältnisse hat er sogar in Buchstabenfunktionen ausgedrückt, worin ihm nun auch Hr. Voigt in einer Abhandlung über farbiges Licht u. s. w. in Grens Journal nachgefolgt ist. Da die Farben der Körper so genau mit den Graden ihrer phlogistischen Beschaffenheit übereinstimmen, so sieht man, daß beide Vorstellungsarten gleich viel für sich haben, nur daß die unsrige an die Stelle des hypothetischen Brennstoffs das gewisse Oxygene setzt [1].

Zu S. 404. Ich betrachte es wirklich als noch unausgemacht, ob nicht das farbige Licht auch derjenigen Körper, die man gewöhnlich nicht

[1] Hier folgte in der ersten Ausgabe noch der weitere Nachtrag:
„Zu ders. Seite. Daß kein getheilter Strahl im zweiten Prisma weiter verändert wird, hat lange den Glauben an die Zusammengesetztheit des Lichts aus sieben ursprünglich-verschiedenen Strahlen erhalten, und diese Vorstellung hatte etwas Anziehendes, weil sie unsere Begriffe von der Mannichfaltigkeit der Natur, selbst im scheinbar Einfachsten, zu erweitern schien. Allein der Begriff der absoluten Einfachheit ist schon an sich falsch in der wahren Physik. Ueberdieß wenn die Farbenstrahlen voneinander nur durch verschiedene quantitative Verhältnisse sich unterscheiden, muß jeder noch als zusammengesetzt, jeder also auch als theilbar im Prisma betrachtet werden, wenn auch diese Theilbarkeit in der Anschauung nicht darstellbar ist“.

zu den Phosphoren rechnet, ein diesen Körpern eigenthümliches Licht sey. Da in der Natur nur graduale Verschiedenheit stattfindet, so ist sehr denkbar, daß die farbigen Körper sich von den sogenannten Lichtmagneten nur durch einen geringeren Grad der Phosphorescenz unterscheiden, und daß mit den schwarzen Körpern erst die Eigenschaft der Phosphorescenz aufhört. Es gibt weder absolutes Licht noch absolutes Dunkel. Selbst in der dunkelsten Nacht nicht hören die Körper auf schwach zu leuchten. Wenn unser Auge dieses schwache Licht nicht sammelt, so thut es doch das Auge der Albinos, der Nachtvögel, der Raubthiere u. s. w. Ein heftiger plötzlicher Schrecken verwandelt oft schnell unsere Augen in Lichtsammler, daß sie alle Gegenstände erleuchtet sehen und selbst die kleinsten unterscheiden. (Goth. Magaz. für das Neueste aus der Phys. Bd. II, S. 155). — Das Licht verändert die Farbe der meisten Körper, theils indem es sie zunächst ihrer Oberfläche schwach oxydirt (wodurch die Farben immer heller werden), theils indem es sie phlogistisirt (denn das Licht hat nach der verschiedenen Beschaffenheit der Körper ganz verschiedene Wirkungen auf sie). — Viele Körper zeigen Phosphorescenz erst, wenn sie bis zu einem gewissen Grade calcinirt sind. So zeigen Austerschalen, wenn sie mit Salpetersäure — oft auch, wenn sie nur mit Feuer behandelt werden — prismatische Farben, lebhafter als der Regenbogen. — Ueberhaupt ist es nun nach Wilson ausgemacht, daß in künstlicher Nacht beinahe jeder Körper phosphorescirt. — Daß dieses eigenthümliche Licht atmosphärischen Ursprungs ist, erhellt aus manchen Erfahrungen, die man in Scherers Nachträgen zu seinen Grundzügen der neuen chem. Theorie S. 86 ff. gesammelt findet.

Da nun noch viele andere Phänomene, z. B. die Verschiedenheit des eigentlich reflektirten (von polirter Oberfläche unter einem Winkel, der dem Einfallswinkel gleich ist, zurückgeworfenen) Lichts vom farbigen Licht (denn warum ist jenes Licht nicht auch farbig? — daß die Oberfläche polirt ist, erklärt nur, warum es nicht nach allen Seiten zerstreut, nicht aber warum es nicht farbig wird) — ferner die Verschiedenheit des Refraktions- und Reflexionslichts durchsichtiger Körper,

welche Newton schon zu Hypothesen eines vom Licht verschiedenen (ätherischen) Mediums führte, dafür sprechen, daß die Empfindung der Farbe durch ein ganz anderes Mittel, als durch das fremde, von der Oberfläche der Körper zurückgeworfene Licht erregt wird (um so mehr, da nach Newton die Reflexion so gut als die Refraktion nicht auf der Oberfläche selbst geschieht), — dieß alles zusammengenommen macht wahrscheinlich, daß durch das Sonnenlicht ein eigenthümliches, durch die Atmosphäre verbreitetes Medium angeregt wird, in Bezug auf welches die Erde Ein großer Lichtmagnet ist, und das man als die wahre Ursache aller optischen Phänomene ansehen kann, durch welches allein auch Körper in die Ferne sichtbar werden. — Etwas Aehnliches hat schon Joh. Mayow angenommen, s. seine Tractatus quinque etc. p. 205.

Zu S. 413. Daß die Wärmecapacität der Körper mit der Oxydation zunehme — dieses Gesetz hat schon Hr. von Humboldt aufgestellt, wie ich aus seinem Werk über den Galvanismus S. 120 ersehe. — Ob derselbe Schriftsteller auch den Grund dieses Gesetzes angegeben habe (wie das in der gegenwärtigen Schrift geschehen ist), weiß ich nicht.

Zu S. 435 ff. **Einige Experimente, die Natur der elektrischen Materie betreffend.**

A. Versuche über das Elektrisiren in verdünnter Luft und in verschiedenen Luftarten.

I. Versuche in verdünnter Luft.

Der Ruhm, zuerst unter der Glocke der Luftpumpe elektrisirt zu haben, gebührt dem berühmten 's Gravesande, dem hierin van Marum nachfolgte. Man sehe des Letztern Abhandlung über das Elektrisiren, deutsche Uebersetzung, S. 69 ff.

Was durch den Versuch des Letztern entschieden ist,

daß die Luft, obgleich in hohem Grade verdünnt, doch elektrische Erregung verstattet,

mit diesem Satze stimmen viele andere Erfahrungen überein; daß man

aber daraus nichts gegen unsere Hypothese vom Ursprung der elektrischen Erscheinungen folgen könne, davon überzeugen mich folgende Gründe:

a) die Luft kann nur bis zu einem gewissen Grade verdünnt werden.

b) Daß im völlig luftleeren Raum keine elektrische Erregung möglich ist, beweisen die Barometer, die, wenn nur das Vacuum in ihnen erreicht ist, nicht leuchten.

c) Van Marum selbst bemerkt, die elektrischen Funken in verdünnter Luft seyen nicht so häufig als in freier Luft, aber sie seyen viel länger und breiten sich mehr in einzelnen Strahlen aus. (Man erinnere sich hier an das Verhalten der mitgetheilten Elektricität in verdünnter Luft, wie z. B. eine Glasröhre, in der die Luft verdünnt ist, durch einen kleinen Funken mit einem strahlenden Lichte völlig erfüllt wird u. s. w.). Es ist wahrscheinlich, daß die Ursache dieser Verbreitung die größere elektrische Leitungskraft der verdünnten Luft ist.

d) Es sind doch Erfahrungen vorhanden, welche beweisen, daß nur ein gewisser Grad der Luftverdünnung noch Erreichung von Funken verstattet. „Barletti," so erzählen Brugnatellis Annali di Chim. T. V., „hat in Gegenwart der berühmtesten italienischen Naturlehrer die Versuche von Hawkesbee, Musschenbroek und Nollet wiederholt und gefunden, daß im ganz luftleeren Raume Stahl an Stein gerieben keine Funken, höchstens ein mattes Leuchten zeigt und keinen Eisenkalk gibt". Vergl. Scherers Nachträge zu den Grundzügen der neuen chem. Theorie, S. 207. Pictet (Versuch über das Feuer. Deutsche Uebersetzung, S. 189) hatte die Luft unter der Glocke so weit verdünnt, daß sie nur noch eine 4 Linien hohe Quecksilbersäule hielt. Er meinte anfänglich das Reiben der beiden Substanzen, die er dazu anwandte (eine Schale von gehärtetem Stahl und ein Stück Diamantspath), die in freier Luft Funken erregten und Strahlenbüschel zeigten, habe nicht einmal Licht, geschweige denn Funken erregt; da er aber den Versuch in einer vollkommenen Dunkelheit abermals vornahm, bemerkte er an den Berührungspunkten nur einen

phosphorartigen Schein, demjenigen ähnlich, den man beim Aneinanderschlagen harter Steine in der Dunkelheit erblickt.

II. Versuche in verschiedenen Luftarten.

1) Wenn die elektrische Materie nur zerlegtes Oxygene ist, so muß sie in der Lebensluft weit stärker als in der gemeinen atmosphärischen Luft erregt werden.

2) Wenn beim Elektrisiren irgend eine andere Materie, z. B. das Azote, ins Spiel kommt, so kann in reiner Lebensluft keine Elektricität erregt werden.

3) Wenn zum Elektrisiren die Gegenwart der Lebensluft erforderlich ist, so muß es unmöglich seyn, Elektricität in mephitischen Luftarten zu erregen.

Diese drei Sätze wird man von selbst zugeben.

Die ersten Versuche über die Erregung der Elektricität in verschiedenen Medien hat van Marum gemacht. Es ist sehr zu bedauern, daß seine Versuche nicht mit der Präcision angestellt sind, die man jetzt, nachdem man die genauesten Versuche über das Verbrennen als Muster vor sich hat, zu verlangen berechtigt ist; daß man z. B. bei seiner Art, die Glocke der Luftpumpe mit einer besonderen Luftart zu füllen, nicht versichert ist, daß die atmosphärische Luft völlig ausgeschlossen wurde. Gleichwohl ist dieß eine unnachlaßliche Bedingung der Genauigkeit dieser Versuche, wodurch sie freilich um vieles beschwerlicher werden.

Es bleibt daher nach van Marums Versuchen immer zweifelhaft, ob, wenn durch irgend eine Luftart das Elektrisiren nicht verhindert wurde, der Grund davon nicht in der atmosphärischen Luft lag, mit welcher jene Luftart vermischt blieb. Es ist daher kein Wunder, daß seine Resultate widersprechend sind, z. B. aus einigen Versuchen zieht er selbst (S. 96) den Schluß, daß alle sauren Luftarten, wenn sie mit der gemeinen vermischt werden, die Erweckung der elektrischen Materie verhindern, in einem andern Versuch aber geschieht die Erweckung der elektrischen Materie in kohlensaurem Gas (fixer Luft) ebenso gut als

in der gemeinen Luft. Indeß sind doch diese Versuche bei all ihrer Unvollkommenheit merkwürdig, weil sie zeigen, wie viel man von vollkommeneren Versuchen zu erwarten berechtigt ist. Ich werde daher die merkwürdigsten anführen.

1. Versuche mit sauren Luftarten.

a) Mit kohlensaurem Gas.

aa) Van Marum füllte die ausgepumpte Glocke „mit der Luft aus der Mitte eines Torfkohlenfeuers". Da die Glocke zum Theil davon erfüllt war, ward noch einige elektrische Kraft erweckt, ob sie gleich kaum den sechsten Theil derjenigen, welche man in freier Luft mit derselben Maschine erhalten konnte, betrug; als aber die Glocke ganz mit dieser Luft angefüllt wurde, geschah gar keine Erweckung mehr. — NB. Van Marum hatte sich vorher überzeugt, daß diese Luft kein Leiter der elektrischen Materie sey.

bb) Van Marum füllte die ausgepumpte Glocke mit einer Luft, welche er durch einen Aufguß von Vitriolsäure auf Kalk erhalten hatte. Seiner Beschreibung nach bleibt es sehr zweifelhaft, ob es ihm bei diesem Versuch gelang die gemeine Luft ganz auszuschließen. Der Erfolg war, daß die Erweckung in dieser Luft völlig so (also auch ebenso stark?) als in der atmospärischen Luft geschah. Hier sind also widersprechende Resultate.

b) Mit Salpeterdämpfen.

Van Marum stellte „den dampfenden Salpetergeist" unter die große Glocke, unter welcher die Elektrisirmaschine stand, und sah, „daß die Erweckung der elektrischen Materie dadurch augenblicklich merklich vermindert wurde. Nach Verlauf einer Minute war die Erweckung schon über die Hälfte vermindert, und innerhalb drei Minuten schon so ganz gehemmt, daß der Deckel, dem die Elektricität des Reibzeugs mitgetheilt wurde, nicht im Stande war, den geringsten Leinwandsfaden in einer sehr geringen Entfernung anzuziehen". NB. Van Marum hatte sich überzeugt, daß die Salpeterdämpfe nicht leiten.

c) Mit kochsalzsaurer Luft.

Der Erfolg war derselbe wie beim vorhergehenden Versuch; dieses Gas bewies sich nicht als einen Leiter der elektrischen Materie; aber es widerstand der Erweckung derselben ebenso geschwind und vollkommen als der Dampf des rauchenden Salpetergeistes.

2. Versuch mit entzündlicher Luft.

Da der Ausgang dieses Versuchs merkwürdig war, so will ich van Marums eigne Erzählung davon hersetzen.

„Wir verdünnten die Luft unter der Glocke, in welcher die Elektrisirmaschine stand, aufs Aeußerste, und füllten sie nachmals mit entzündlicher (aus Eisenfeile mit verdünnter Vitriolsäure entwickelter) Luft an. Da aber diese Vermischung eine merkliche Wärme annimmt, so gab das Wasser, womit die Vitriolsäure verdünnt worden war, vielen Dampf von sich, der zugleich mit der brennbaren Luft der Eisenfeile in die Glocke drang und die innere Seite des Cylinders beschlug.

„Wir stellten den ganzen Apparat vors Feuer, während daß wir auf der andern Seite, welche vom Feuer ab stand, ein Gefäß mit Kohlen setzten. Aber ob wir gleich zwo ganzer Stunden damit fortfuhren, konnten wir doch die Glocke nicht inwendig allenthalben von der Feuchtigkeit befreien. Da wir keine Hoffnung hatten unsern Zweck zu erreichen, so hielten wir es für rathsam, die Glocke während der Nacht der kalten Luft auszusetzen (das Fahrenh. Thermometer stand auf 13°), und vermutheten, so wie alles Glas, so feucht es auch ist, durch die Kälte trocken wird, auch unsere Glocke auf diese Weise inwendig von ihrer Feuchtigkeit zu befreien. — Am folgenden Morgen, als ich die Glocke rundum sorgfältig betrachtete, konnte ich keine Feuchtigkeit mehr daran bemerken; worauf ich denn alsobald versuchen wollte, wie es nun mit der Erweckung der elektrischen Materie in dieser Luft beschaffen sey, und siehe da, nachdem ich die Scheibe drei- bis viermal umgedreht hatte, entstand — um diese Scheibe eine schwache blaue Flamme, welche, indem sie sich augenblicklich in der ganzen Glocke verbreitete, dieselbe mit einer Gewalt zerschmetterte, daß der

Schlag, ob er gleich in einem Oberzimmer geschah, die Glasfenster des ganzen Hauses, und selbst im Keller, mit ebenso vieler Gewalt erschütterte, als ob eine ansehnliche Menge Pulver angesteckt worden wäre".

Die übrigen Umstände kann man in der angeführten Schrift S. 93 ff. lesen.

Ich bemerke nur so viel. — Daß dieses Gas sich entzündete, ist Beweis genug, daß es mit atmosphärischer Luft vermischt war, weil nur eine solche Vermischung eine Explosion möglich macht [1].

B. Versuche über die Wirkungen der Elektricität.

I. Auf verschiedene Luftarten.

Unter allen Versuchen, welche van Marum in seiner Beschreibung der großen Elektrisirmaschine im Teylerschen Museum zu Harlem angestellt hat, scheinen mir diese über die Wirkung des elektrischen Strahls auf verschiedene Luftarten bei weitem die lehrreichsten.

1. Auf eine Mischung von Lebensluft und Stickluft.

Schon im Jahr 1785 hat Cavendish bekannt gemacht, daß aus einer solchen Mischung durch den elektrischen Funken eine schwache Salpetersäure niedergeschlagen werde. Die Versuche, welche nachher van Marum anstellte, stimmen in der Hauptsache mit dieser Entdeckung überein (s. die angef. Beschr., erste Forts., S. 38). — Die Erklärung dieses Experiments ist allgemein bekannt.

2. Auf reine Lebensluft.

Das Quecksilber, womit die Glocke gesperrt ist, wird verkalkt, die Lebensluft verhältnißmäßig und fortgehend vermindert (van Marum, S. 39).

[1] „Die Erzählung van Marums muß für künftige Versuche große Vorsicht empfehlen, besonders, wenn es wahr ist, daß jeder Körper beständig eine eigenthümliche Lufthülle um sich hat, und also wohl auch in unvermischtem brennbarem Gas eine Explosion veranlassen kann". Zusatz der ersten Auflage.

Es ist merkwürdig, daß diese Luftart durch den elektrischen Strahl ebenso sehr, nur langsamer, vermindert wird, wenn sie mit Wasser gesperrt wird (S. 40.) Sollte die positiv-elektrische Materie im Durchgang durch Lebensluft erst Oxygene aufnehmen? Diese Voraussetzung hat sehr viel für sich.

Wenn das Elektrisiren eine Art von Verbrennen wäre, so müßte reine Lebensluft, durch welche ein elektrischer Funken schlägt, phlogistisirt werden. Allein die Luft, die in den eben angeführten Versuchen zurückgeblieben war, zeigte, mit dem Eudiometer untersucht, keine merkliche — (also doch einige? — und welche?) — Verschiedenheit von nicht-elektrisirter Luft (a. a. O. S. 41).

Durch reine Lebensluft ging 15 Minuten der elektrische Strahl und verminderte ihr Volumen von $2\frac{1}{2}$ auf $2\frac{1}{8}$ Zoll, ohne daß an der Lackmustinktur, womit die Luft gesperrt war, die geringste Veränderung vorging (Das.).

Die elektrische Materie kann also weder, wie einige Schriftsteller glauben, eine schon gebildete Säure, noch einen Stoff mit sich führen, der etwa erst im Augenblicke der elektrischen Explosion oxydirt würde. Eine Säure entsteht nur dann, wenn der elektrische Funken durch eine Mischung von Sauerstoffluft mit einem Gas, das eine säurefähige Basis hat, geleitet wird.

3. Auf reine Stickluft

wirkt der elektrische Funken ausdehnend. Man kann nicht glauben, daß dabei eine Vermehrung der Grundstoffe dieser Luftart vorgegangen ist, denn sie zieht sich nachher wieder zu ihrem vorigen Volum zusammen (a. a. O.). Dasselbe geschieht mit kohlensaurer Luft (s. van Marums ersten Theil, S. 27).

Es wäre interessant, die Stickluft, welche der elektrische Funken ausdehnt, im Eudiometer zu untersuchen (ob sie sich da wieder zusammenzieht?), auch zu sehen, ob der Phosphor in ihr nicht leuchtet.

4. Auf Salpeterluft

wirkt die Elektricität als ein Zersetzungsmittel. Die salpetersaure Luft scheint auf bloße Stickluft reducirt zu werden (a. a. O. S. 42).

5. Auf entzündliche Luft.

Nachdem der Strahl 10 Minuten lang durch solche Luft gegangen war, konnte man doch an der Lackmustinktur, mit der die Glocke gesperrt war, nicht die geringste Veränderung bemerken (S. 42).

Die Elektricität vermindert das Volum der brennbaren Luft nicht (wie geschehen müßte, wenn sie etwa mit der letzteren zu Wasser zusammen träte. — Vielmehr wurde nach van Marum (a. a. O.) auch diese Luftart durch den elektrischen Strahl ausgedehnt.

Was aber sehr merkwürdig ist, ist, daß doch die Elektricität auf entzündliche Luft dephlogistisirend zu wirken scheint. Durch den elektrischen Strahl wurde solche Luft in 15 Minuten von 3 Zoll auf 10 vermehrt: diese so ausgedehnte Luft hatte alle Entzündbarkeit verloren (a. a. O. S. 43). Diese Erfahrung scheint bis jetzt unerklärbar zu seyn, könnte aber, weiter verfolgt, wichtig werden.

II. Auf Metalle.

1. Verkalkung derselben in verschiedenen Luftarten.

Die meisten Metalldrähte von gewisser Dicke und Länge verwandeln sich, wenn die Entladung durch sie hindurch geht, in einen dicken Rauch, worin man zugleich Fäden und Flocken aufsteigen sieht, die augenscheinlich aus dem Kalke des Metalls bestehen.

In Ansehung der Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Verkalkung der Metalle durch Elektricität beobachtet man die nämliche Stufenfolge, wie bei ihrer Verkalkung durch Feuer. Am leichtesten wird Blei und Zinn, schwerer schon Eisen, Messing, Kupfer, noch schwerer Silber verkalkt.

Die verschiedenen Grade der Oxydation, d. h. die größeren oder geringeren Quantitäten des Oxygenes, das die Metalle aufnehmen, sind von verschiedenen Farben begleitet, die sie nach der Verkalkung annehmen

oder auf dem Papier zurücklassen. Folgende Sätze sind die wichtigsten für unsern gegenwärtigen Zweck:

a) Keine Verkalkung eines Metalls durch Elektricität geschieht, ohne daß damit eine Absorption von Oxygene aus der Luft verbunden wäre. — Dieser Satz beweist nichts gegen die Voraussetzung, daß das Oxygene ein Bestandtheil der elektrischen Materie sey; denn nachdem durch den elektrischen Funken die Capacität der Metalle für das Oxygene vermehrt ist, ist es natürlich, daß sie noch mehr von diesem Stoffe aus der Luft aufnehmen. Wirklich bemerkt man,

b) daß die Metalle durch die Elektricität in einem höheren Grade oxydirt werden als durch Feuer: dieß sieht man

aa) daraus, daß die Glühhitze der Metallkügelchen, die durch die elektrische Ladung gebildet werden, weit stärker ist, als die Glühhitze, welche eben diese Metalle durch das Feuer annehmen können. (Man s. van Marum a. a. O. S. 10).

bb) Daraus, daß die Metalle durch Elektricität oxydirt weit hellere Farben annehmen, als wenn sie im Feuer verkalkt werden. Es ist bekannt, daß die Metalle im Verhältniß des Grads ihrer Oxydation farbiger werden. (Man sehe die Kupfer, die dem angeführten Werke van Marums beigefügt sind). Ohne Zweifel würde sich dieser Satz auch bestätigen, wenn man gleiche Massen, durch Feuer und Elektricität verkalkt, mit der Wage untersuchte.

cc) Daraus, daß kein Metall (das Blei ausgenommen) durch Elektricität in reiner Lebensluft stärker als in gemeiner Luft verkalkt wird. Dieß ist nicht erklärbar, ohne anzunehmen, daß die elektrische Materie selbst Oxygene mit sich führt, oder daß sie wenigstens in der gemeinen Luft alles Oxygene vom Azote scheidet und um das Metall, das verkalkt werden soll, gleichsam sammelt.

Ich wiederhole die Frage, die ich schon in den Ideen zur Ph. d. N. gethan habe, ob sich bei der Verkalkung kein Unterschied der negativen und positiven Elektricität zeigt?

c) Auch durch Elektricität kann kein Metall in einer Luftart, die kein Oxygene enthält, verkalkt werden. In Salpeterluft kann ein Metall durch Elektricität verkalkt werden, weil sie jene Luftart zersetzt und ihr das Oxygene entzieht. — Ebenso im Wasser (wenn man $\frac{1}{8}$ von der Länge nimmt, die in freier Luft verkalkt werden kann). Daß auch hier eine Zersetzung des Wassers vorgehe, beweist das (bei noch unvollkommenen Versuchen) erhaltene brennbare Gas.

Ob in Luftarten, die von Oxygene rein sind, eine Verkalkung durch Elektricität möglich sey, ist noch sehr zweifelhaft. In Stickgas wenigstens gelang es van Marum auch dann nicht, wenn er den Draht nur halb so lang nahm, als er denselben in atmosphärischer Luft verkalken konnte (a. a. O. S. 25). Ob der Versuch in reinem entzündlichen Gas angestellt worden ist, weiß ich nicht. — Vielleicht würde mit negativer Elektricität gelingen, was mit positiver nicht gelungen ist. — Hat vielleicht der Physiker Charles, der sogar Platina und Gold in brennbarer Luft verkalkt haben will, mit negativer Elektricität experimentirt? —

2. Reduktion der Metalle.

Es fragt sich, ob Metalle durch Elektricität in sauerstoffleeren Luftarten nicht leichter als in andern reducirt werden? Ich kenne hierüber keinen entscheidenden Versuch.

Es ist leichter zu erklären, wie Metalle durch Elektricität verkalkt, als wie sie durch dieselbe reducirt werden. Indeß thut die positive elektrische Materie hiebei nichts anderes, als was das Licht auch, nur langsamer, thut. Es ist bekannt, daß die metallischen Halbsäuren durch Berührung des Lichts allmählich desoxydirt werden.

Sollten nicht die Metalle leichter verkalkt werden durch negative, leichter reducirt durch positive Elektricität?

3. Schmelzung der Metalle.

Es scheint, daß die Metalle durch Elektricität auf andere Weise als durch Feuer geschmolzen werden. Van Marum hat in Ansehung

der verschiedenen Schmelzbarkeit der Metalle durch Elektricität wenig Uebereinstimmung gefunden mit ihrer verschiedenen Schmelzbarkeit durch Feuer. (Man s. die angef. Schr. S. 4).

Zu S. 439. *Einige Versuche sind hinreichend, sie außer Zweifel zu setzen oder zu widerlegen.* In dem Jahr, da diese neue Auflage erscheint, nachdem aber längst höhere Ansichten dieser Gegenstände durch Wissenschaft und Erfahrung zu entschieden dargethan sind, als daß Experimente dieser Art wohl weiter als zur Untersuchung der äußeren und negativen Bedingungen der Elektricitätserregung dienen könnten, hat die Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen die Erweckung der Elektricität in verschiedenen Luftarten zum Gegenstand einer Preisaufgabe gemacht.

Zu S. 442. Daß das hier aufgestellte Princip schon wegen des unbestimmten Ausdrucks der größeren Verwandtschaft, welcher ebenso viel bedeuten kann als: größere Leichtigkeit des Verbrennens, oder vielmehr als: Aufnehmungsfähigkeit einer größeren Quantität Sauerstoffs, beträchtliche Modificationen leiden müsse, ist von selbst klar. Welches Gesetz der elektrischen Verhältnisse der Körper aber sich durch die Galvanisch-Volta'schen Versuche ausgesprochen habe, ist entweder zu bekannt, oder, inwiefern es dieß nicht und noch zweifelhaft seyn sollte, zu weitläuftig, um hier exponirt zu werden [1].

Zu S. 459. Was mir, als ich diese Stelle niederschrieb, noch problematisch schien, ob die Witterungsveränderungen sich durch ein verändertes Verhältniß der beiden Grundbestandtheile der Atmosphäre im Eudiometer darstellen lassen, hat sich inzwischen doch als möglich gezeigt. In Herrn v. Zachs *geographischen Ephemeriden*, April 1798, S. 497 ff. stehen einige hierher gehörige Beobachtungen des Herrn von *Humboldt*, die ich mit seinen eignen Worten hier anführe.

„Das *Wasser* ist die Hauptquelle des Sauerstoffgehaltes im Dunstkreise; im Nebel finde ich diesen Gehalt sehr groß, ebenso wenn

[1] Dieser und der unmittelbar vorhergehende Passus (zu S. 439 und zu S. 442) sind in den späteren Auflagen hinzugekommen.

es thaut — das Schneewasser enthält nach Hassenfraz in seinen Zwischenräumen fast reine Lebensluft".

„Bildet sich dagegen Wasser aus Luft im Dunstkreise — Schnee oder Regen —, so zeigen meine Eudiometer gleich weniger Lebensluft. — Das pflanzenlose Meer hat die reinste Luft, wegen der Verdampfung und Wasserzersetzung, und in dem feuchten London ist die Luft an Sauerstoff reicher als in den Toscanischen Fluren".

Es wäre also jetzt durch Versuche sogar darstellbar, daß der Regen ein höherer atmosphärischer Proceß ist. — Da gewöhnlich mit dem Regen die Barometer fallen, so wäre nun dieses Fallen leicht aus der Verminderung des Sauerstoffs im Dunstkreis zu erklären (vergl. oben S. 459), wenn nicht das Gesetz der Polarität, dem die Barometerveränderungen offenbar folgen (S. 473), auf etwas noch Höheres hinwiese.

Auf eine Verminderung des Sauerstoffgehalts der Atmosphäre und auf Zersetzungen der beiden Luftarten deuten nun auch andere Phänomene, z. B. die oft so schnell (ohne Nebel und Feuchtigkeit) veränderte Durchsichtigkeit der Luft, vorausgesetzt, daß die Luft ihre Durchsichtigkeit dem Oxygene verdankt (oben S. 398). Beim Sirocco schwanken alle Gestirne, die Strahlenbrechung wird vermindert: wirklich ist beim Sirocco mehr Stickluft im Dunstkreis, oft 0,03 weniger Oxygene. — Größer wird die Strahlenbrechung nach Untergang der Sonne bei zunehmender Kühle (welche immer anzeigt, daß das Oxygene in der Luft concentrirt ist, oben S. 459). In unsern Gegenden macht oft der Südwind die Luft, indem er sie erwärmt (das Verhältniß des Oxygenes in ihr vermindert), undurchsichtiger. — Man kann wohl nach solchen Beobachtungen nicht mehr zweifeln, daß alle meteorologischen Veränderungen aus höheren Ursachen zu erklären sind, als bisher zu geschehen pflegt.